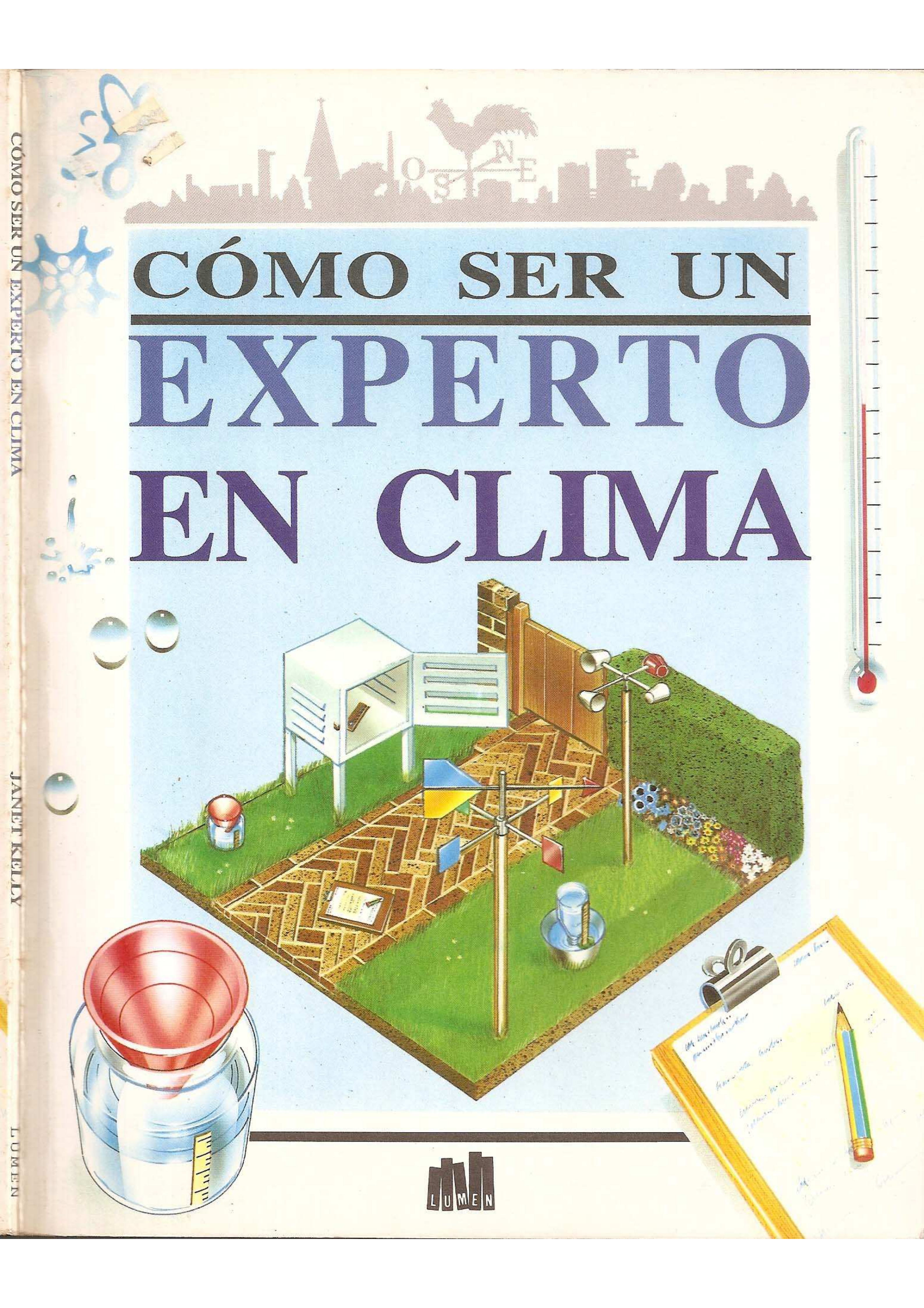
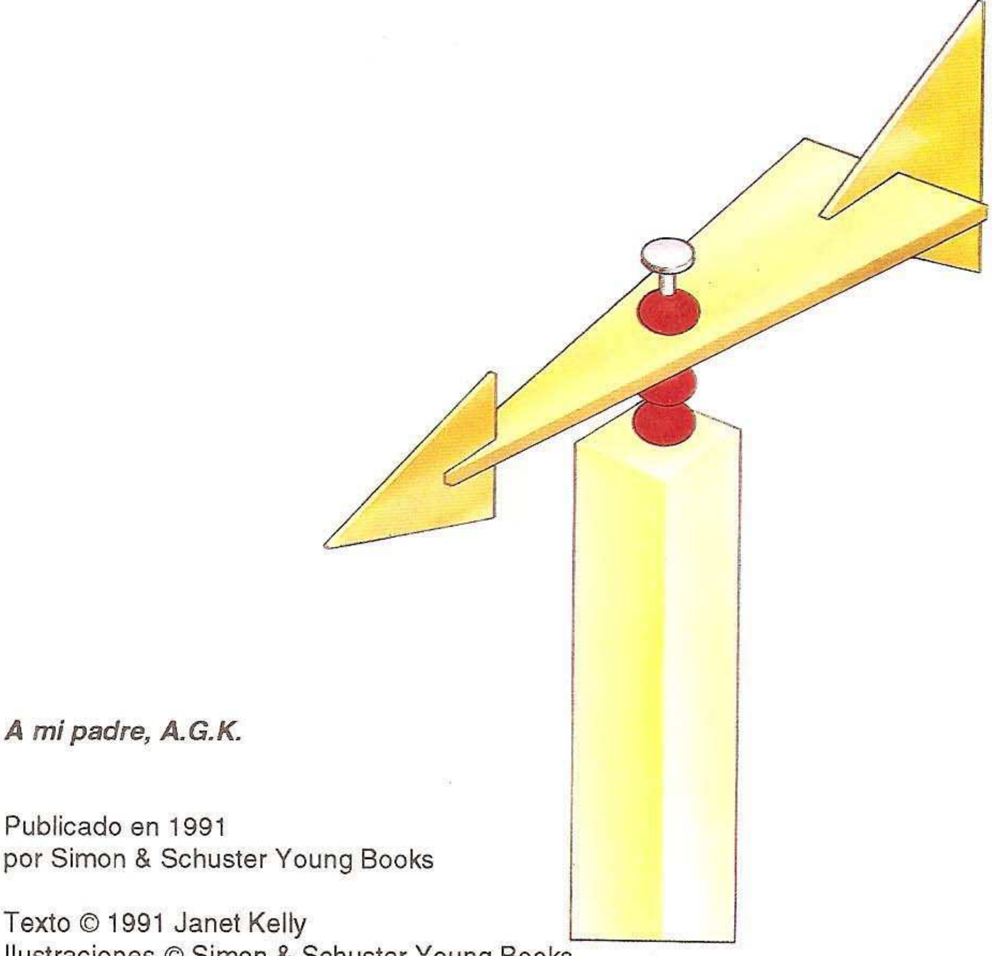

CÓMO SER UN
EXPERTO
EN CLIMA
CÓMO SER UN EXPERTO EN CLIMA
JANET KELLY
LUMEN
O
S
N
E

CÓMO SER UN EXPERTO EN CLIMA

JANET KELLY



LUMEN
Editorial LUMEN
Viamonte 1674 (1055)
☎ 49-7446 / 814-4310 / FAX (54-1) 814-4310
Buenos Aires • República Argentina
By Saburo Sakai AGO 2016



A mi padre, A.G.K.

Publicado en 1991
por Simon & Schuster Young Books

Diseño: David West
Children's Book Design
Ilustrador: Peter Bull
Traducción: Martha B. Larese Roja
Supervisión: S. Díaz Terán y Pablo Valle
Composición: m&m

LIBRO DE EDICIÓN ARGENTINA
PRINTED IN ARGENTINA

ISBN:

By Saburo Sakai AGO 2016

NOTA: Las orientaciones dadas en este libro (norte, sur) corresponden al hemisferio sur. Inviértelas si estás en el hemisferio norte.

CONTENIDO

¿QUÉ ES EL TIEMPO?

El tiempo es el viento en tu cara, los días con sol, la lluvia y el frío que entumece tus dedos. Para los científicos es "el estado de la atmósfera en un lugar y un momento determinados". Tres cosas influyen sobre el tiempo: el Sol, el aire o atmósfera y el agua. La configuración habitual del tiempo en un lugar particular se llama clima.

EL SOL Y LA TEMPERATURA
(páginas 8-13)

NIEVE Y HIELO
(páginas 32-35)

LA LLUVIA
(páginas 24-31)

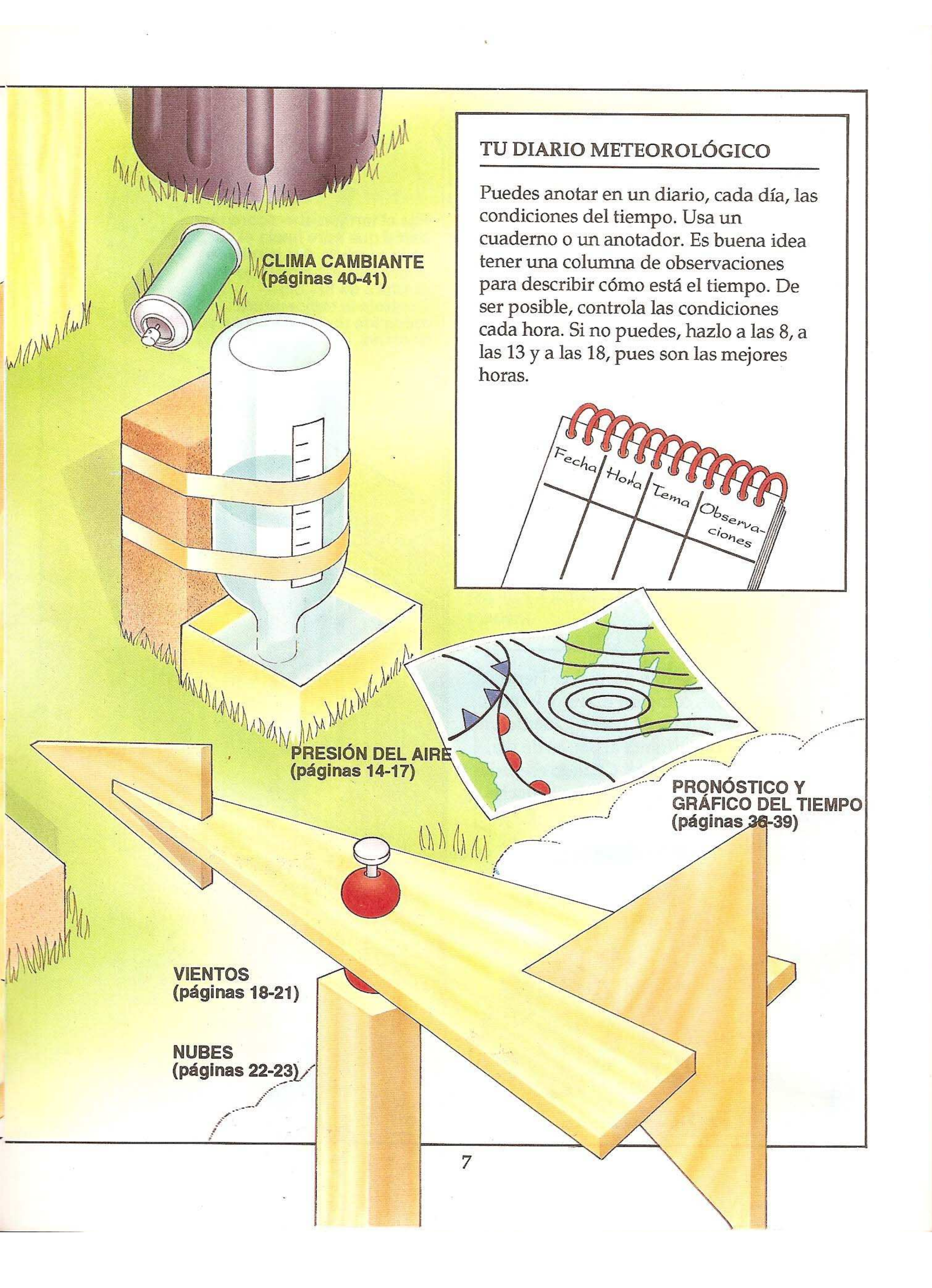
¿QUIÉN NECESITA CONOCERLO?

Los navegantes, los pescadores, los pilotos y los agricultores necesitan saber con certeza qué tiempo les espera. Si planeas una actividad al aire libre, como un *picnic* o un deporte, también querrás conocer el pronóstico meteorológico.



TU DIARIO METEOROLÓGICO

Puedes anotar en un diario, cada día, las condiciones del tiempo. Usa un cuaderno o un anotador. Es buena idea tener una columna de observaciones para describir cómo está el tiempo. De ser posible, controla las condiciones cada hora. Si no puedes, hazlo a las 8, a las 13 y a las 18, pues son las mejores horas.

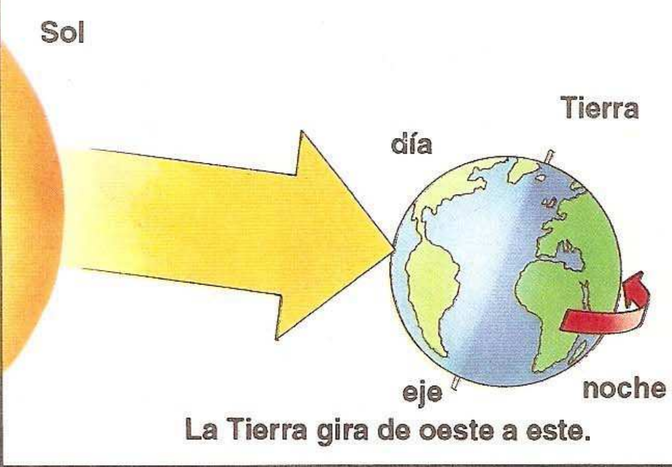


EL SOL Y LA TEMPERATURA

La historia del clima de la Tierra comienza con el Sol, que está a una distancia de 140 millones de km de la Tierra. Es una gigantesca y caliente bola de gases que explotan y que envían enormes cantidades de energía en forma de luz y calor. Los rayos del Sol atraviesan la atmósfera y calientan la superficie de la Tierra, la que a su vez calienta el aire que está sobre ella. El grado de calor o frío que éste posee se llama temperatura y se mide con un termómetro.

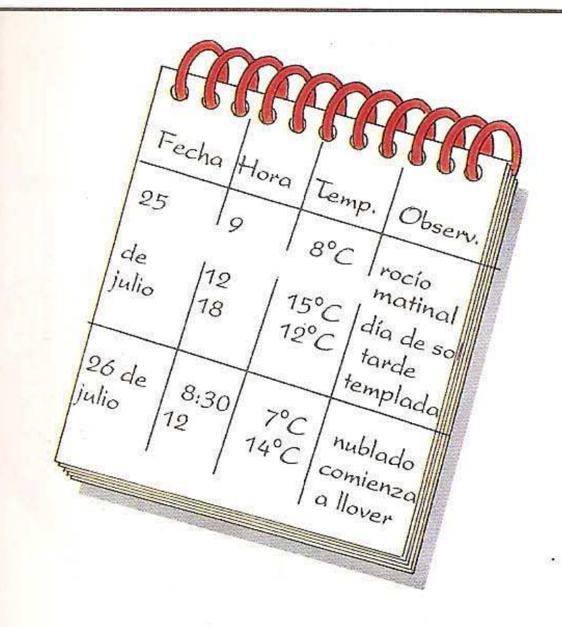
DÍA Y NOCHE

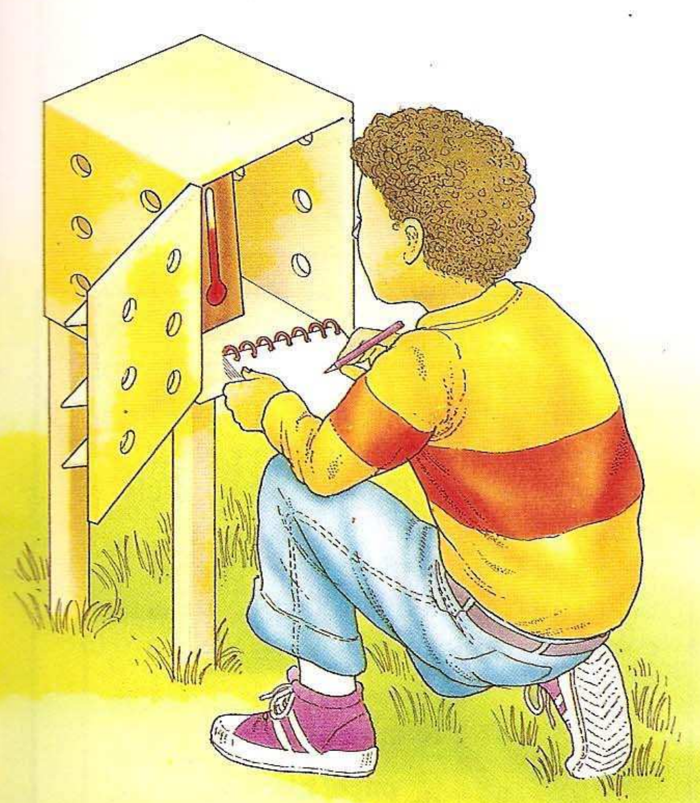
El día y la noche se dan porque la Tierra gira sobre su eje, como un trompo, y cada vuelta completa dura 24 horas. Cuando un lado de la Tierra enfrenta al Sol, es de día, y la superficie se calienta. Cuando ese lado se aleja del Sol, se oscurece, llega la noche y gradualmente pierde calor.



La Tierra gira de oeste a este.

Fija el termómetro sobre una pared que mire hacia el sur, en la sombra. Asegúrate de poder leerlo, colocándolo a la altura de tus ojos. Controla la temperatura todos los días y anótala en tu diario.





Los termómetros se colocan generalmente en una caja llamada pantalla de Stevenson para protegerlos del sol y del viento, pero en la que el aire se mueva libremente alrededor de ellos. La pantalla debe colocarse a un metro del suelo, por lo menos, y en un lugar abierto; por ejemplo, en el jardín.



CONSTRUYE UNA PANTALLA DE STEVENSON

NECESITAS:



Cómo hacerla

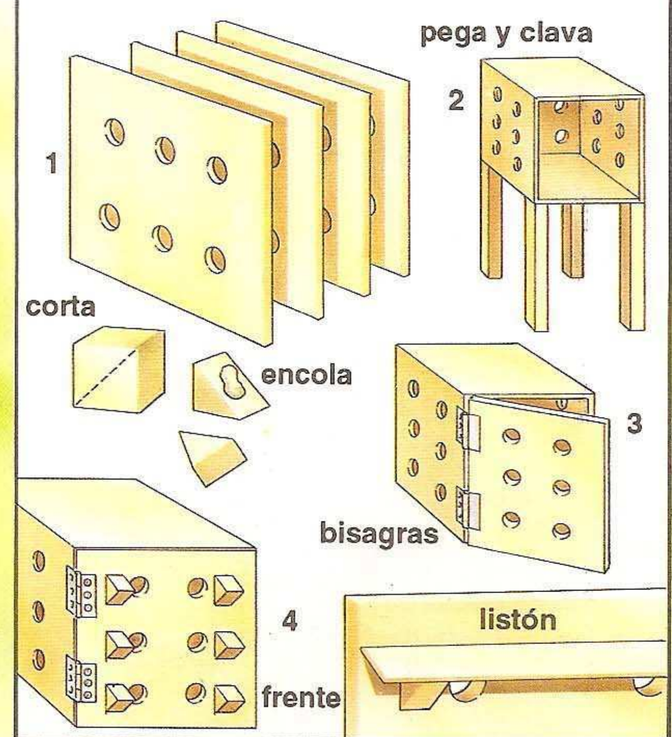
Pide ayuda a un adulto.

1 Corta la madera terciada a la medida indicada. Haz agujeros en el frente, los lados y la parte posterior.

2 Pega o clava la tapa, la base y los lados, y luego las patas.

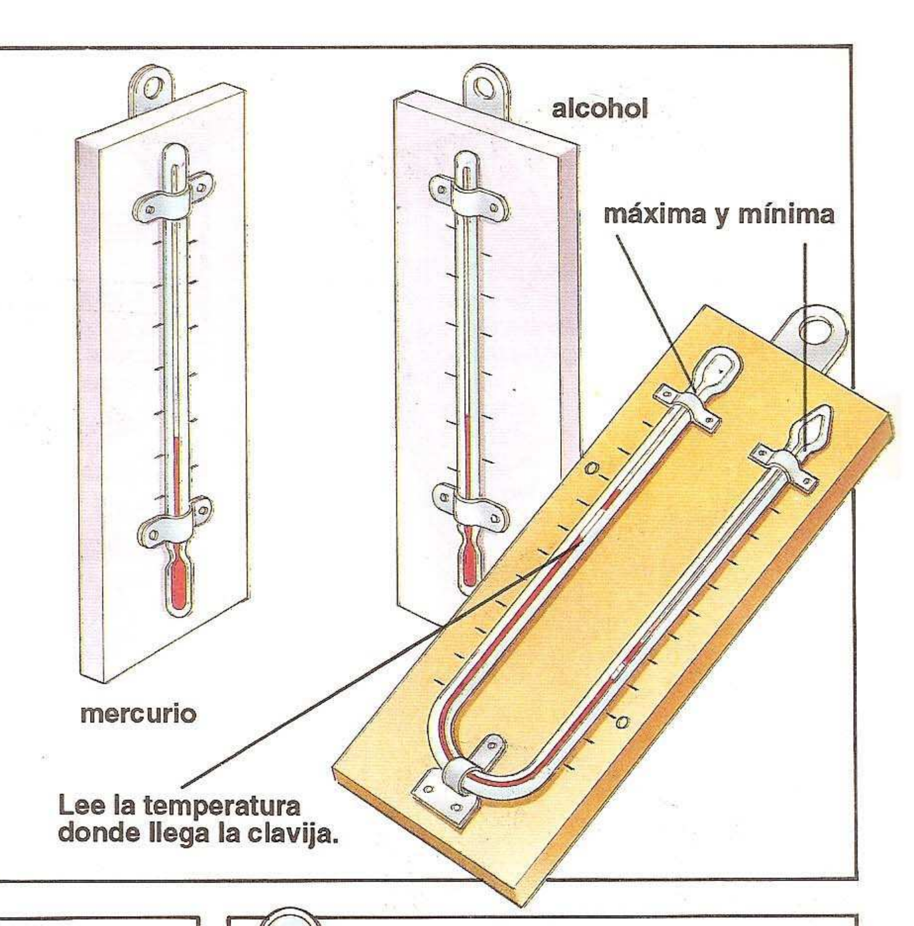
3 Coloca las bisagras.

4 Corta los bloques como mostramos y pégalos a la puerta. Fíjales los listones de madera.



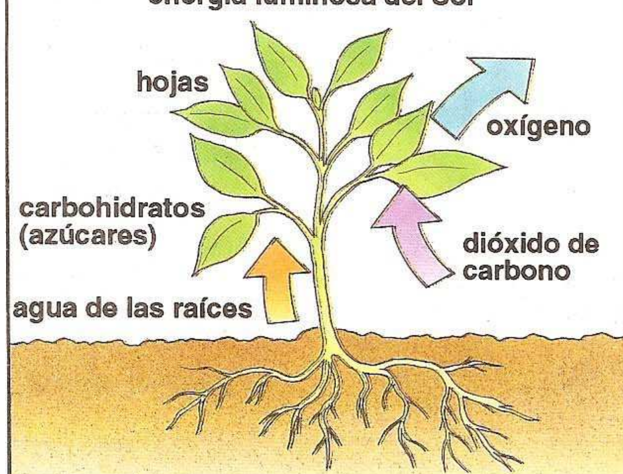
TERMÓMETROS

Los termómetros de alcohol y de mercurio miden la temperatura. Los termómetros de máxima y mínima contienen alcohol y mercurio, y registran las temperaturas más altas y las más bajas durante el día. El alcohol y el mercurio se mueven cuando la temperatura cambia, y empujan una clavija de metal a lo largo de los tubos. Ésta indica, en una escala, la temperatura más alta y la más baja.



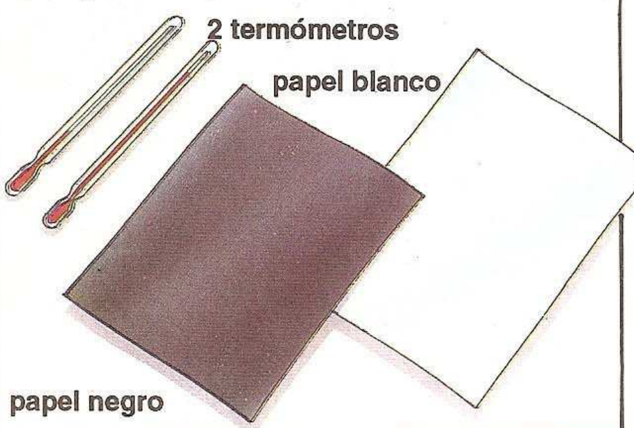
FOTOSÍNTESIS

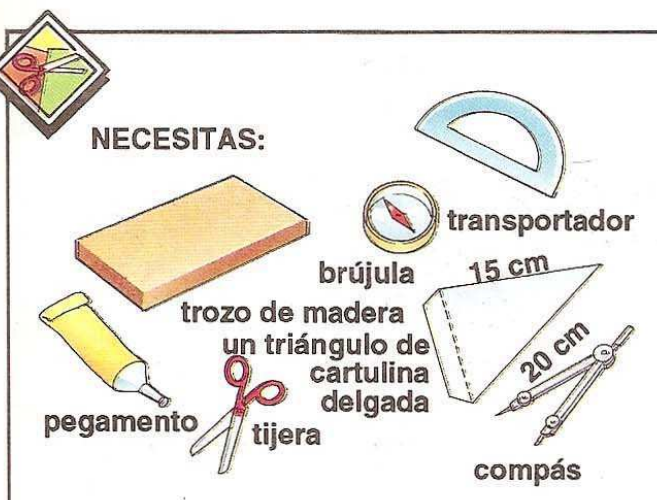
Las plantas verdes usan la energía solar para hacer carbohidratos (azúcares y almidones) con el dióxido de carbono del aire y el agua de la tierra. Esto se llama fotosíntesis.



COLORES FRÍOS

Consigue dos termómetros. Coloca uno bajo una hoja de papel negro y el otro bajo una de color blanco. Déjalos en la sombra. Lee la temperatura un rato después. El que estuvo bajo el papel negro marcará la más alta, porque el color oscuro absorbe el calor, y el claro lo refleja.

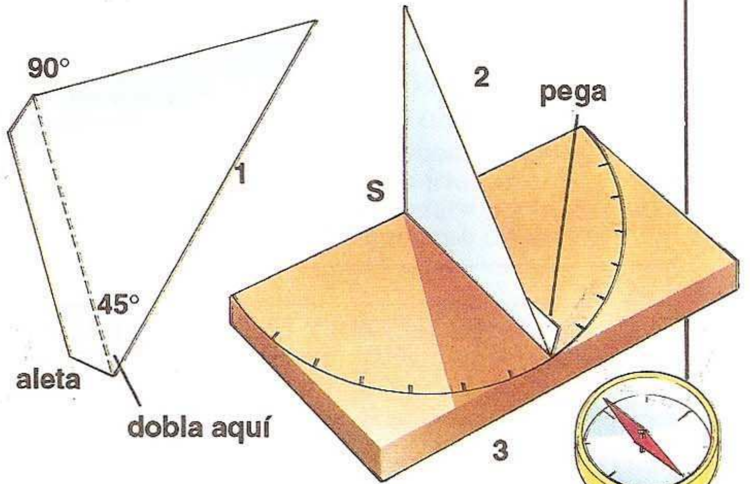


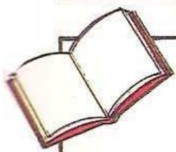


CONSTRUYE UN RELOJ SOLAR

1 Usa un trozo de madera como base. Cúbrelo con papel blanco y traza en él un semicírculo con compás y lápiz.
2 Con un transportador traza un triángulo rectángulo y una aleta sobre un pedazo de cartulina. Recórtalo con cuidado. Dobla la aleta y pégala a la base.
3 Ubica tu reloj solar sobre un terreno llano, al sol, y con una brújula oriéntalo en dirección sur-norte. La cartulina proyectará una sombra sobre la base.

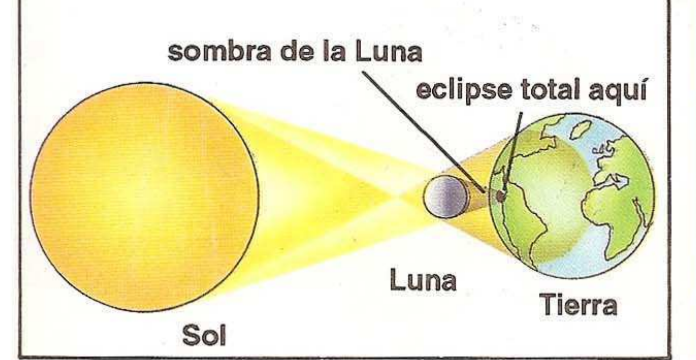
Cómo funciona
Usa un reloj. Marca la posición de la sombra sobre el semicírculo cada hora. Espera un día soleado y lee la hora en tu reloj solar.





¿QUÉ ES UN ECLIPSE?

La Tierra y la Luna proyectan sus propias sombras. Un eclipse de Sol se produce cuando la Luna pasa entre el Sol y la Tierra. La sombra de la Luna caerá sobre parte de la Tierra, que permanecerá a oscuras durante un tiempo. Esto se llama eclipse de Sol





¿LO SABÍAS?

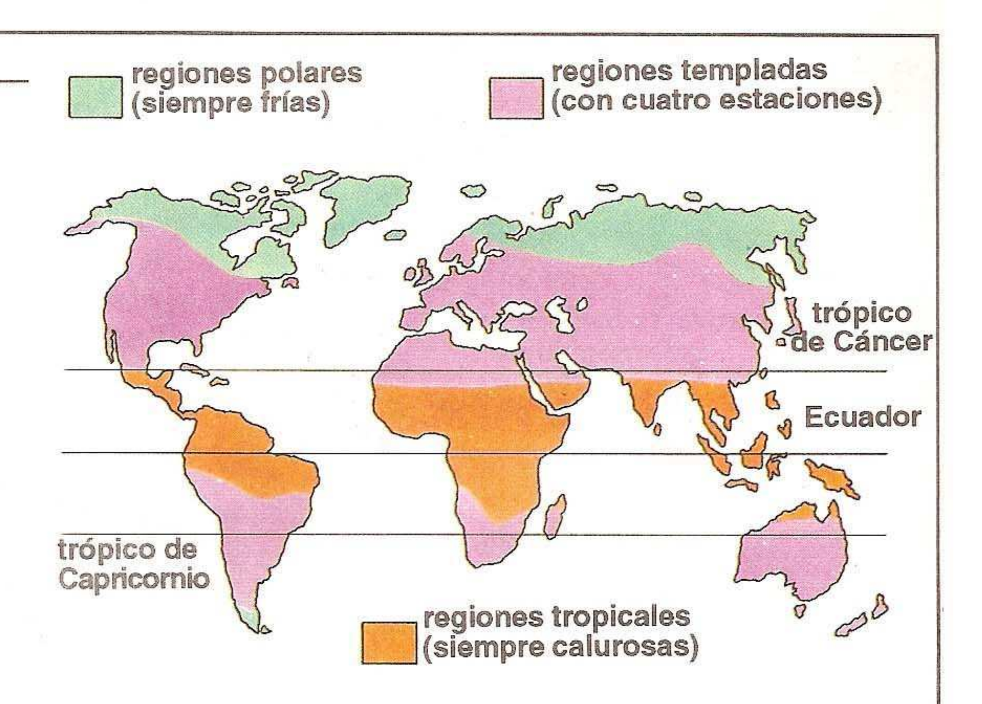
El lugar más caluroso del mundo es Dallol, en Etiopía, donde la temperatura media anual, a la sombra, es de 34,4°C.

El lugar más frío del mundo es Vostok, en la Antártida, donde la temperatura media anual es de -57,8°C, y ha llegado hasta -88°C.

Para medir el soleamiento, los meteorólogos usan el indicador de Campbell-Stokes, que consiste en una bola de vidrio que enfoca los rayos solares sobre un trozo de cartulina. El Sol produce una marca en la cartulina, y la longitud de la misma indica las horas de soleamiento.

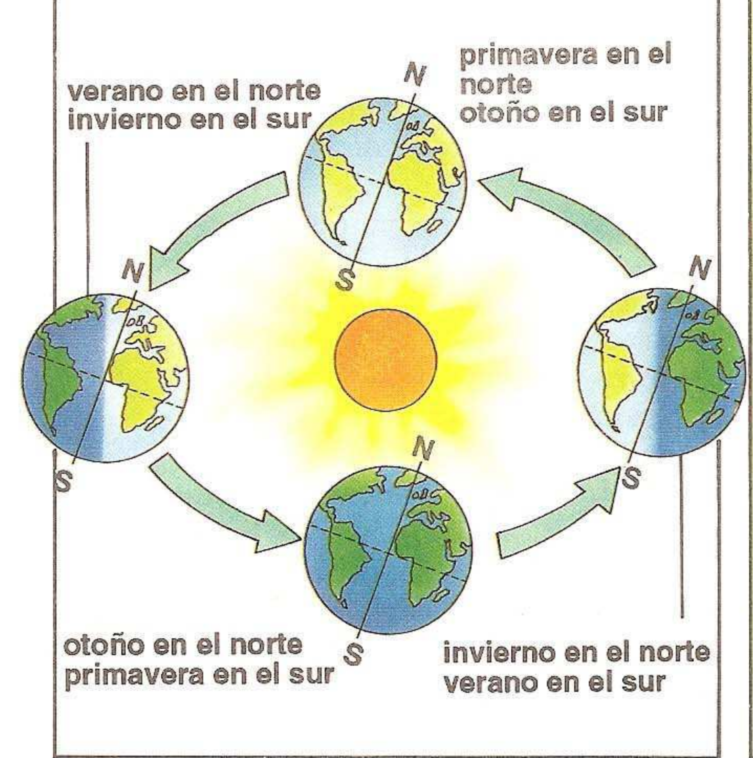
LOS CLIMAS

Las principales zonas climáticas son: Polar (en el Ártico y en la Antártida), con largos y oscuros inviernos y veranos cortos y frescos. Tropical (zona del Ecuador), siempre muy calurosa. Templada (entre los trópicos y los polos), tiene cuatro estaciones: primavera, verano (seco y caluroso), otoño e invierno (benigno).



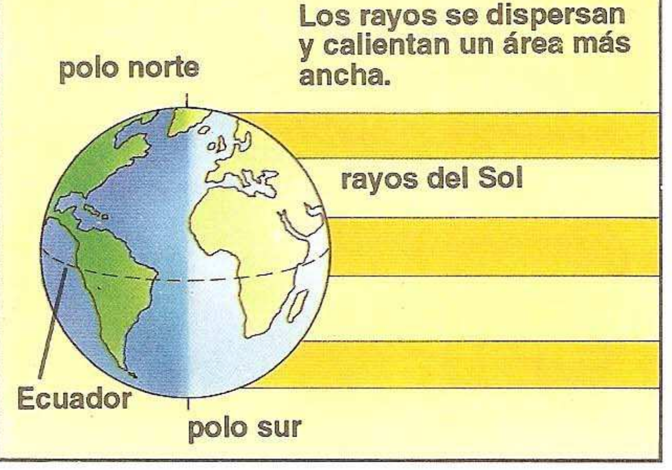
¿POR QUÉ HAY ESTACIONES?

La Tierra gira sobre su eje inclinado. La parte que mira hacia el Sol recibe más luz y calor (verano); cuando se aleja recibe menos luz y calor (invierno)



¿POR QUÉ HACE MÁS FRÍO EN LOS POLOS?

El Ecuador es el lugar más caluroso de la Tierra. El Sol da directamente sobre él y los rayos caen perpendiculares. Los polos son los lugares más fríos porque, al ser curva la superficie de la Tierra, los rayos llegan hasta ellos oblicuamente; se distribuyen sobre un área mayor, por lo que tienen menor efecto calórico.



LOS ANIMALES Y LAS ESTACIONES

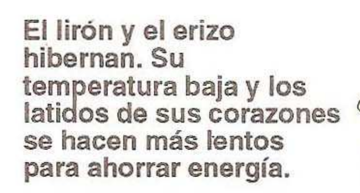
Los animales se adaptan de muchas maneras a los cambios de temperatura. Algunos hibernan y pasan el invierno durmiendo profundamente; otros migran a países más cálidos. Muchos pájaros y mamíferos están activos durante todo el año y la temperatura de su cuerpo permanece más o menos constante.

Los gansos vuelan desde el Ártico hasta Norteamérica y Europa durante el invierno, para evitar el frío y encontrar comida.

Los perros jadean para eliminar calor. El calor del cuerpo hace que se evapore la humedad de su lengua, lo que permite que se refresquen.

Un pájaro ahueca sus alas cuando hace frío para atrapar aire entre las mismas y así mantenerse caliente.





El lirón y el erizo hibernan. Su temperatura baja y los latidos de sus corazones se hacen más lentos para ahorrar energía.

ANIMALES ÁRTICOS Y DEL DESIERTO

Los jerbos pasan los días calurosos en sus madrigueras y salen de noche para alimentarse. Los zorros africanos pierden calor por sus grandes orejas. Los camellos reservan grasa en sus gibas.

El grueso pelaje y las pequeñas y peludas orejas de los osos y de los zorros árticos, y la gruesa capa de sebo bajo la piel de las focas, les hacen perder menos calor.

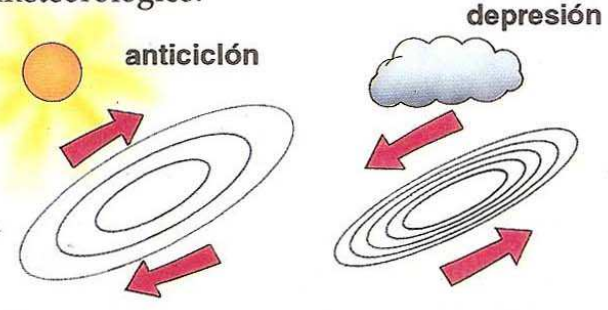


PRESIÓN DEL AIRE

El aire está a tu alrededor aunque no puedas verlo. El aire es pesado, y el empuje que ejerce sobre la Tierra se llama presión atmosférica. A nivel del mar, más de un kilo de aire presiona sobre cada centímetro cuadrado de tu cuerpo. ¿Cómo es que no te aplasta? No lo hace porque el aire, dentro de tu cuerpo, empuja hacia afuera con la misma fuerza. La presión atmosférica más grande se produce a nivel del mar, pero a medida que llegas a zonas más altas, hay menos aire y la presión es más baja. Como cambia constantemente, es un buen indicador del tiempo que hará.

ANTICICLONES Y DEPRESIONES

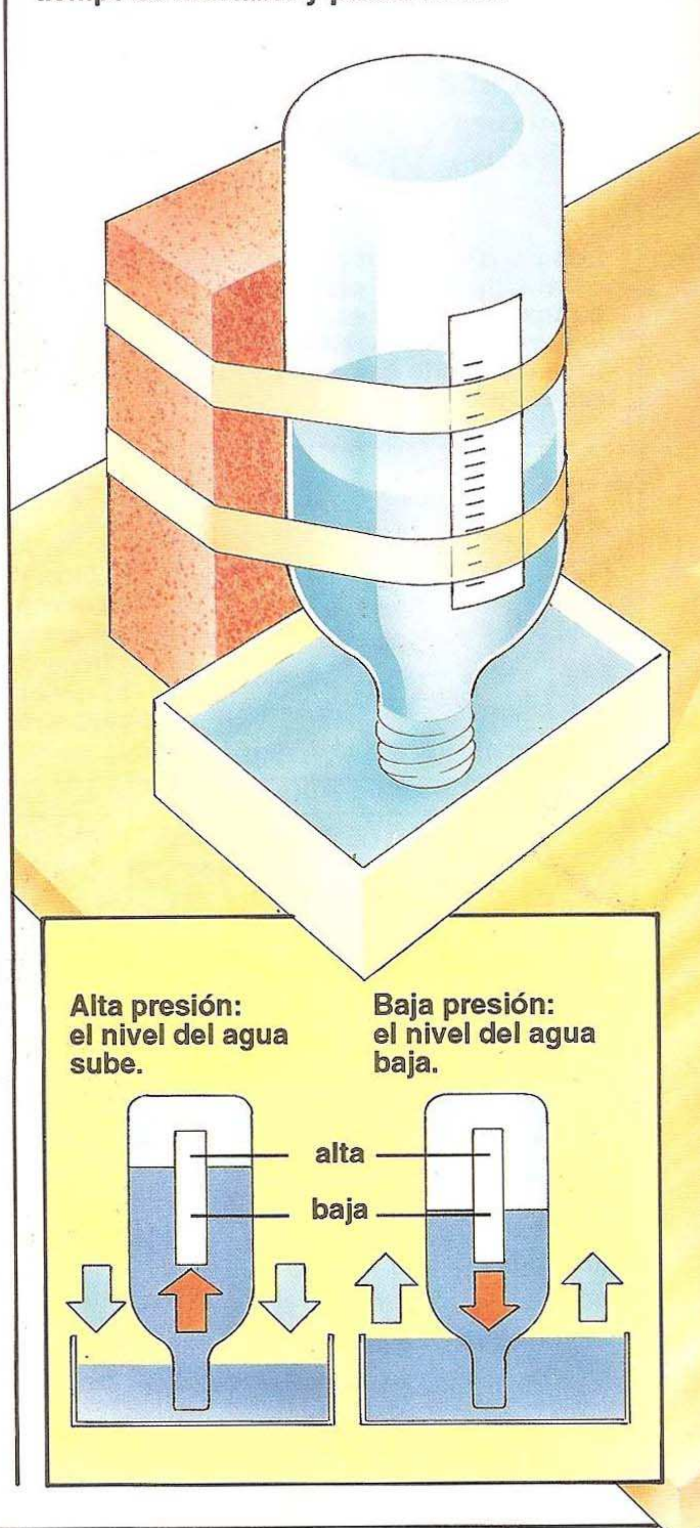
Las depresiones son áreas de baja presión. La menor presión se halla en su centro. Traen tiempo húmedo y nublado. Los vientos soplan en sentido antihorario. Los anticiclones son áreas de alta presión. La presión mayor está en su centro. Traen tiempo soleado. Los vientos soplan en sentido horario. Las isobaras son líneas que unen lugares de igual presión, en un mapa meteorológico.

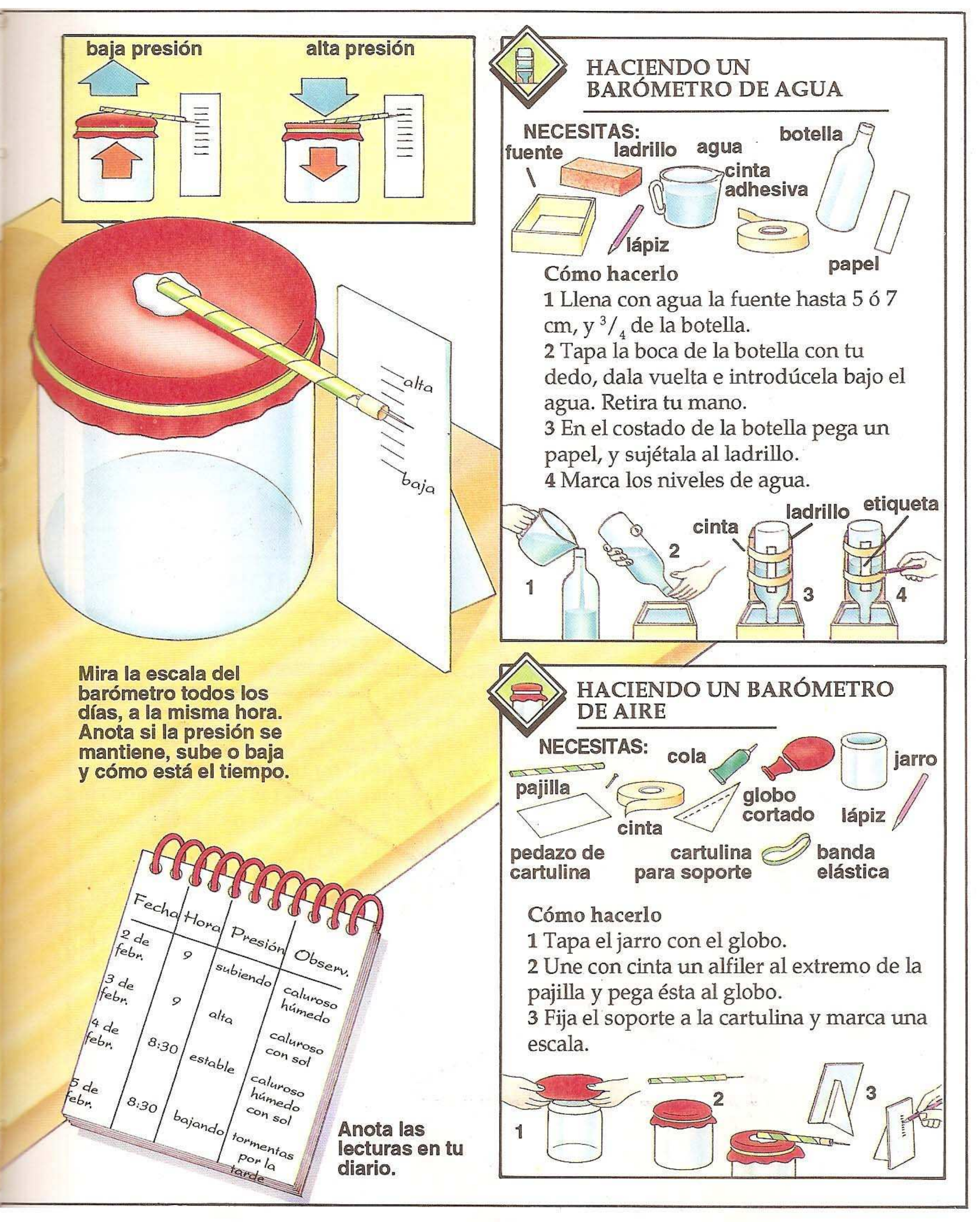


El viento sopla en sentido horario.

El viento sopla en sentido antihorario.

La presión del aire se mide con un barómetro. Si éste se "eleva", indica que la presión está aumentando, y el tiempo es bueno. Si "baja", indica que la presión disminuye, que el tiempo es inestable y puede llover.





HACIENDO UN BARÓMETRO DE AGUA

NECESITAS: fuente, ladrillo, agua, cinta adhesiva, botella, lápiz, papel

Cómo hacerlo

1 Llena con agua la fuente hasta 5 ó 7 cm, y $^3/_4$ de la botella.
2 Tapa la boca de la botella con tu dedo, dala vuelta e introdúcela bajo el agua. Retira tu mano.
3 En el costado de la botella pega un papel, y sujétala al ladrillo.
4 Marca los niveles de agua.

Mira la escala del barómetro todos los días, a la misma hora. Anota si la presión se mantiene, sube o baja y cómo está el tiempo.

HACIENDO UN BARÓMETRO DE AIRE

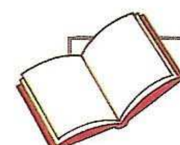
NECESITAS: cola, jarro, pajilla, globo cortado, cinta, lápiz, pedazo de cartulina, cartulina para soporte, banda elástica

Cómo hacerlo

1 Tapa el jarro con el globo.
2 Une con cinta un alfiler al extremo de la pajilla y pega ésta al globo.
3 Fija el soporte a la cartulina y marca una escala.

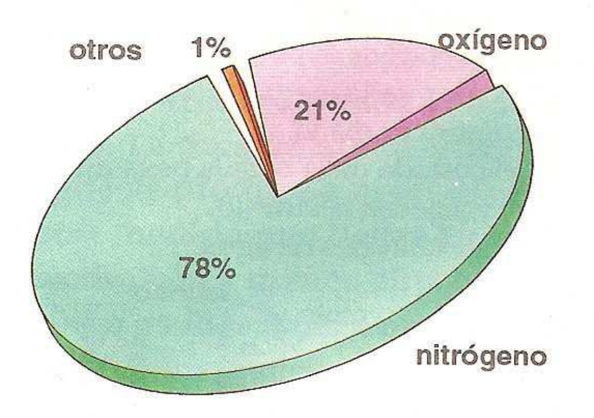
Fecha	Hora	Presión	Observ.
2 de febr.	9	subiendo	caluroso húmedo
3 de febr.	9	alta	caluroso con sol
4 de febr.	8:30	estable	caluroso húmedo con sol
5 de febr.	8:30	bajando	tormentas por la tarde

Anota las lecturas en tu diario.



¿QUÉ ES EL AIRE?

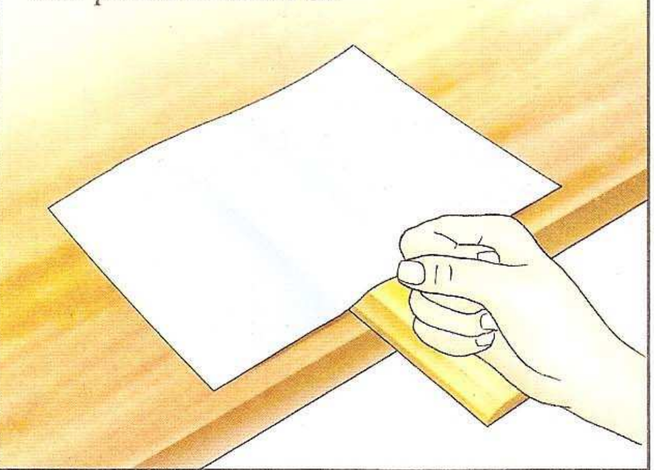
La Tierra está rodeada por una capa de aire, llamada atmósfera. Es una mezcla de gases, principalmente nitrógeno y oxígeno, y pequeñas cantidades de dióxido de carbono y vapor de agua. Las nubes que producen lluvias y nieve se forman con el vapor de agua del aire.





FUERZA DEL AIRE

Coloca una regla al borde de una mesa. Extiende un periódico sobre ella y golpéala suavemente con tu puño. Te resultará difícil levantar el papel. La presión del aire lo empuja hacia abajo y evita que la regla lo levante. Como el papel tiene una gran superficie, mucho aire presiona sobre él.



¿PESA EL AIRE?

Infla dos globos hasta que queden iguales. Átalos a los extremos de una percha y cuelga ésta de una caña. Cuando estén equilibrados, pincha uno. El otro bajará porque, al contener aire, su peso es mayor que el del globo pinchado.

caña
2
globos
1



EL TRUCO DEL VASO

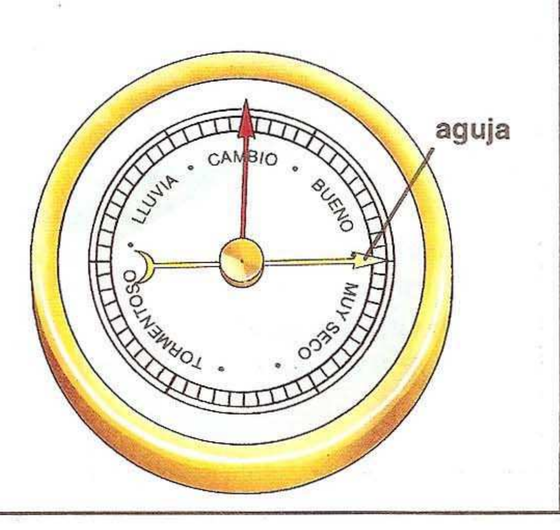
Llena un bol con agua. Arruga una servilleta de papel y encájala en un vaso. Da vuelta el vaso y empújalo dentro del agua hasta que se sumerja. Saca el vaso, y comprobarás que el papel está seco. El aire del vaso ha presionado hacia abajo el agua y no le ha permitido ascender. El aire presiona en todas direcciones, incluso hacia arriba.





BARÓMETROS

Los barómetros miden la presión atmosférica en unidades llamadas milibares (mb). Un barómetro tiene un dial marcado en milibares, y una aguja que se mueve cuando cambia la presión. Si sube, puedes esperar un tiempo estable y con sol. Si baja, significa que habrá nubes, lluvia y viento.





¿LO SABÍAS?

Los alpinistas tienen que usar oxígeno de tanques, si escalan montañas muy altas. A medida que asciendan, habrá menos y menos aire. Por lo que, en cierto momento, no tendrán oxígeno suficiente para respirar.

Los glóbulos rojos de la sangre llevan oxígeno desde los pulmones al resto del cuerpo. Los que viven a grandes altitudes sobre el nivel del mar, tienen más glóbulos rojos para tomar tanto oxígeno como sea posible. Los atletas se entrenan, a veces, a grandes altitudes para desarrollar más glóbulos rojos.

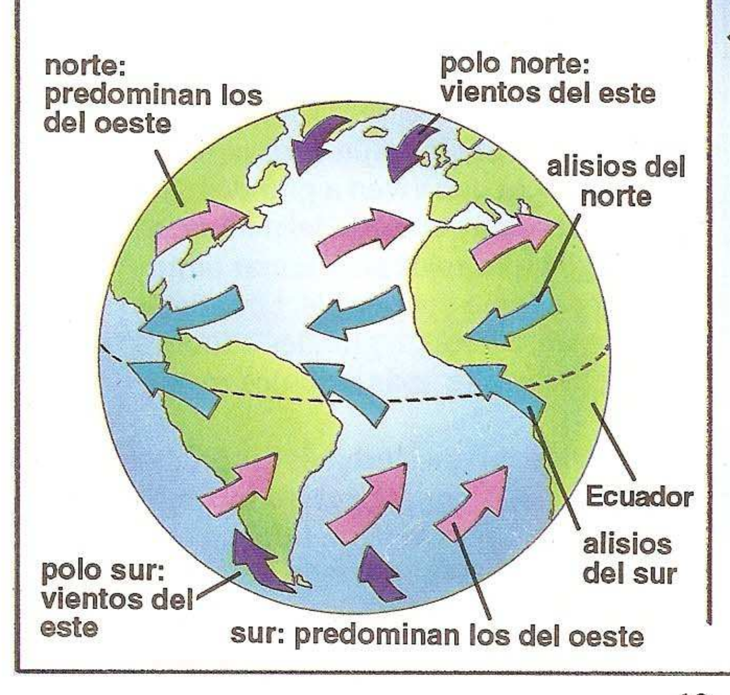
Los aviones tienen cabinas especialmente presurizadas porque vuelan muy alto, donde no hay suficiente oxígeno en el aire para que la gente respire.

VIENTOS

El viento es aire en movimiento. Se forma cuando el Sol calienta la tierra y el mar, y éstos calientan el aire que está sobre ellos. Este aire caliente, al ser más liviano, se eleva y no presiona tan fuerte sobre la Tierra. Se forma entonces un área de baja presión. Cuando el aire se enfría, se vuelve más pesado; baja y se forma un área de alta presión. Cuando el viento sopla, dos cosas son importantes: cuán fuerte lo hace (velocidad) y desde dónde (dirección).

VIENTOS GLOBALES

Los vientos no soplan en línea recta entre los polos y el Ecuador. La Tierra gira sobre su eje como un trompo; ello hace que los vientos se desvíen. En el hemisferio norte, lo hacen hacia la derecha; y en el hemisferio sur, hacia la izquierda.



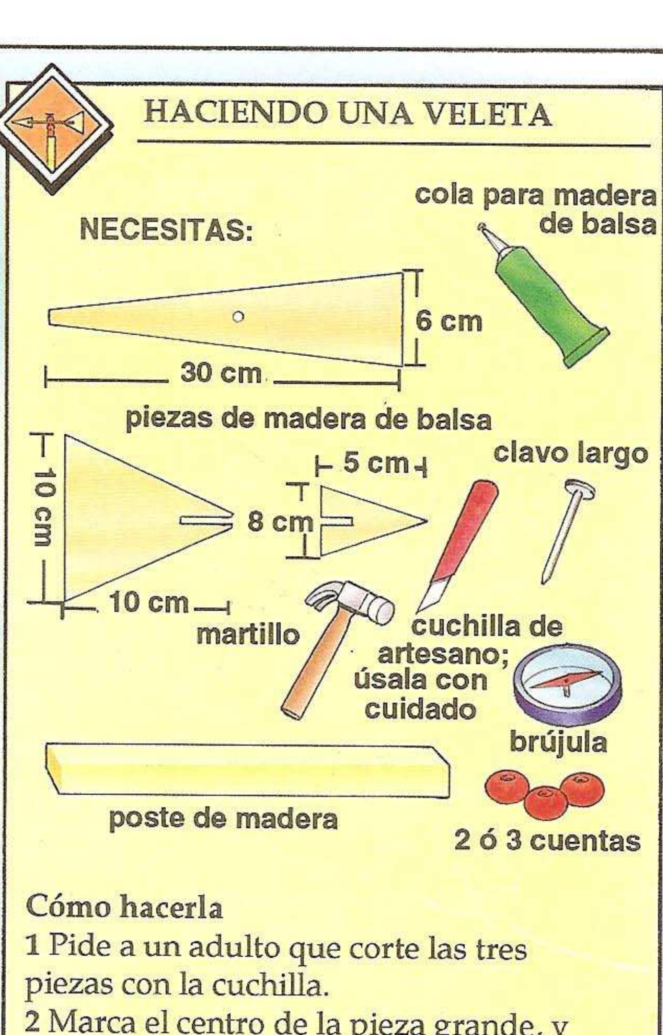
Una veleta se usa para indicar desde qué dirección sopla el viento. (El viento norte, por ejemplo, sopla desde el norte y no hacia el norte.)



ROSA DE LOS VIENTOS

Llena una rosa de los vientos para registrar la dirección de los mismos. Observa tu veleta todos los días, a la misma hora, y averigua la dirección del viento. Encuentra en la rosa de los vientos la dirección correspondiente y sombrea un cuadradito cada día, durante un mes. Así averiguarás desde dónde el viento sopló más frecuentemente. Éste será el viento predominante; en Europa es el del sudoeste y en Sudamérica, también.

HACIENDO UNA VELETA



Cómo hacerla

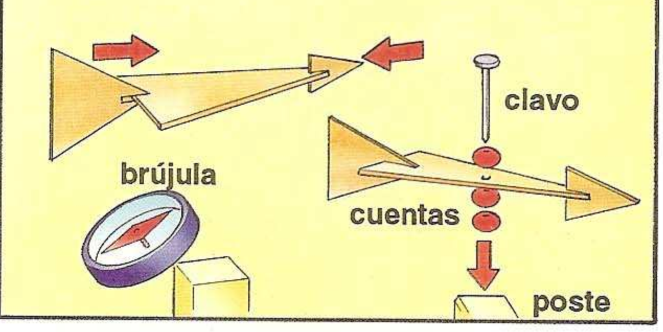
1 Pide a un adulto que corte las tres piezas con la cuchilla.

2 Marca el centro de la pieza grande, y pégale las otras dos piezas.

3 Equilibra la veleta en tu dedo, encuentra el centro, márcalo, y con cuidado haz un agujero con el clavo.

4 Usando una brújula, marca los puntos cardinales en la parte superior del poste.

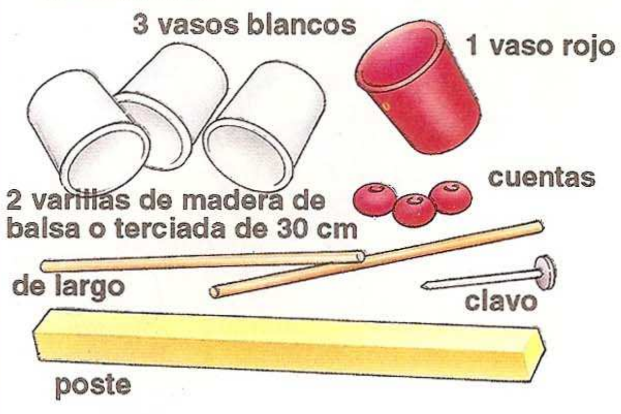
5 Enhebra las cuentas y la veleta en el clavo. Pide a un adulto que lo clave en el poste





ANEMÓMETRO CON VASOS

El instrumento usado para medir la velocidad del viento se llama anemómetro. Es muy caro, si lo quieres comprar; pero aquí mostramos dos que puedes construir.

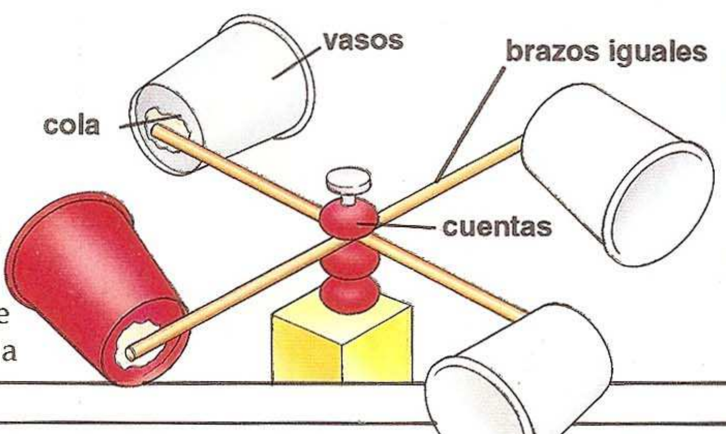


Cómo hacerlo

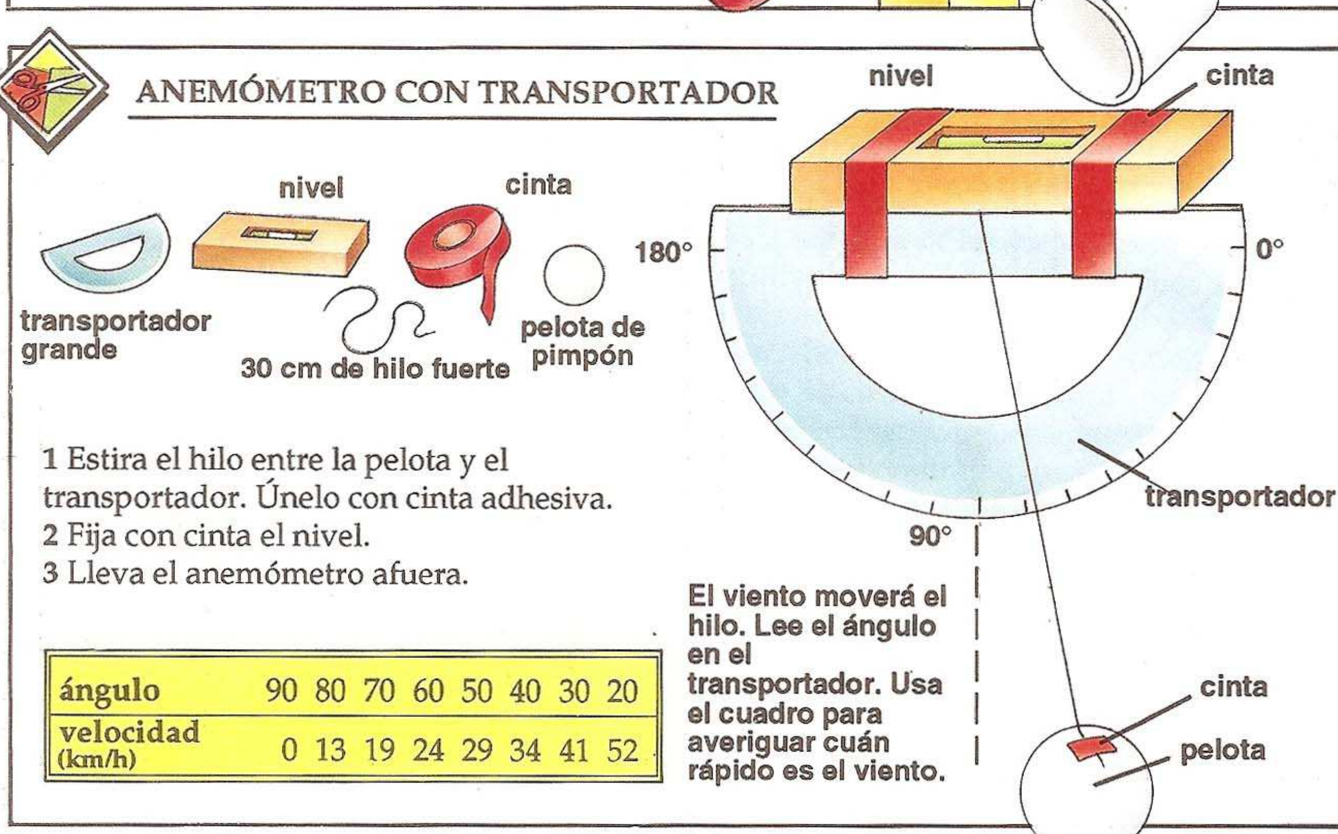
1 Pega entre sí las dos varillas formando ángulos rectos. Cuando hayan quedado bien adheridas, pasa un clavo a través de su unión. (Si usas madera terciada, pide a un adulto que haga el agujero.)
2 Pega las bases de los vasos en los extremos de los brazos de madera, asegurándote de que todos apunten en la misma dirección.
3 Enhebra las cuentas y el anemómetro en el clavo, y pídele a un adulto que lo clave en la parte superior del poste.

Cómo funciona

Cuanto más fuerte sopla el viento, más rápido girarán los vasos. Observa el vaso rojo, contando cuántas veces gira en un minuto.



ANEMÓMETRO CON TRANSPORTADOR



1 Estira el hilo entre la pelota y el transportador. Únelo con cinta adhesiva.
2 Fija con cinta el nivel.
3 Lleva el anemómetro afuera.

ángulo	90	80	70	60	50	40	30	20
velocidad (km/h)	0	13	19	24	29	34	41	52

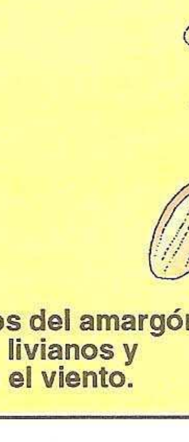
El viento moverá el hilo. Lee el ángulo en el transportador. Usa el cuadro para averiguar cuán rápido es el viento.



FRUTOS Y SEMILLAS

Muchas frutas y semillas se desparraman o son dispersadas por el viento. Los frutos de los sicomoros tienen alas, que demoran su caída al hacerlos girar alrededor del árbol. Pruébalo tú mismo. Recoge algunos frutos de sicomoros en el otoño. Súbete a una mesa o silla y deja caer uno. Usa un cronómetro para comprobar cuánto tarda en caer. Sácale las alas y comprueba cuánto tarda ahora.



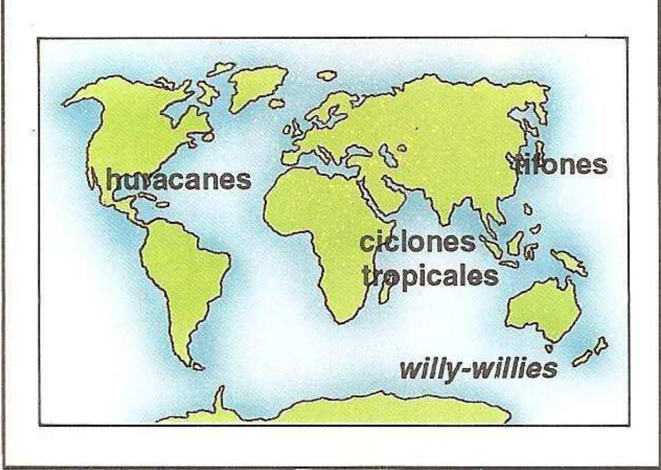


Los frutos del amargón son muy livianos y flotan en el viento.



HURACANES

Las tormentas violentas se llaman huracanes en el Caribe, tifones en los mares de China, ciclones en el océano Índico y *willy-willies* en Australia. Ellas giran, mientras avanzan, a una velocidad de hasta 300 km/h. Los científicos dan nombre a esos huracanes.



¿LO SABÍAS?

El lugar más ventoso del mundo es la costa de George V en la Antártida. Se han registrado allí vientos de 320 km/h.

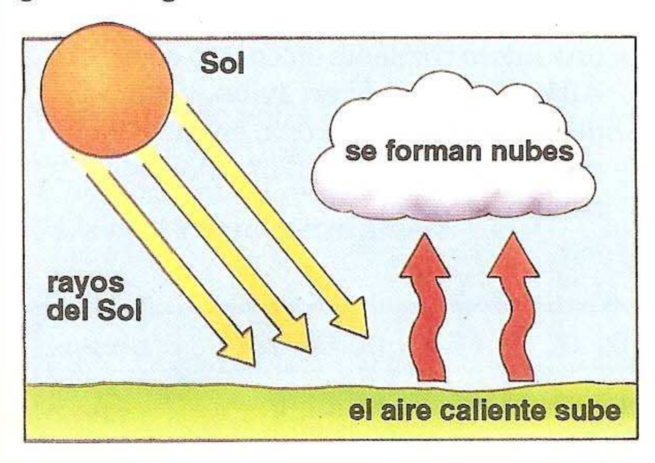
Las corrientes en chorro son vientos muy fuertes que soplan a 10 km sobre la Tierra. Pueden tener miles de km de largo y no más de 500 de ancho. Hay una fuerte corriente en chorro sobre el Atlántico Norte. Si un avión, volando desde América a Europa, entra en ella puede reducir hasta en una hora su tiempo de vuelo.

NUBES

Las nubes están formadas por millones de minúsculas gotas de agua o cristales de hielo. Los cuatro grupos principales de nubes tienen nombres que derivan del latín: cirro ("rizo de cabello"), cúmulo ("montón"), estrato ("capa") y nimbo ("aureola"). Estos nombres pueden combinarse, para indicar otros tipos de nubes. Las nubes nos dicen mucho acerca del tiempo que tendremos.

CÓMO SE FORMAN LAS NUBES

El aire se eleva cuando es calentado por la tierra o el mar, cuando es soplado hacia arriba o cuando es forzado a subir por el aire más frío, que se desplaza bajo él. Las nubes se forman cuando el aire caliente acarrea el vapor de agua que se ha evaporado de la tierra y del mar, y se eleva. Cuando se encuentra con aire más frío, el vapor de agua se condensa en partículas de polvo, humo o sal para formar minúsculas gotas de agua.



CIRROS
Delgadas franjas, en lo alto, que indican cambio en el tiempo.

ALTOESTRATOS
Capas grises y delgadas, en lo alto, que originan nubes de lluvia y nieve.

CÚMULOS
Grupos de nubes esponjosas que aparecen en días soleados.





CUMULONIMBOS
Enormes "torres" en el cielo. Traen tormentas, lluvias, granizo o nieve.

ESTRATOS
Capas grises de nubes bajas que traen lloviznas. Cuando los estratos están muy bajos, se forma niebla.

NUBES EN UNA BOTELLA

NECESITAS:

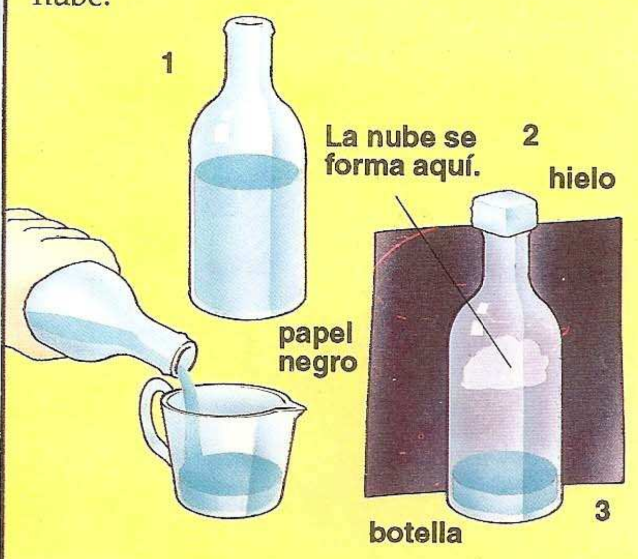


Cómo hacerlo

1 Llena la botella con agua caliente; déjala estar durante varios minutos. Luego vuelca la mayor parte del agua.
2 Apoya un cubito de hielo en la boca de la botella.
3 Coloca el papel detrás de la botella y observa qué pasa.

Qué pasa

Una nube se forma en la mitad superior de la botella. El aire caliente y húmedo del fondo de la botella se eleva y se encuentra con el aire frío debajo del cubito. El vapor de agua del aire se condensa y forma una nube.



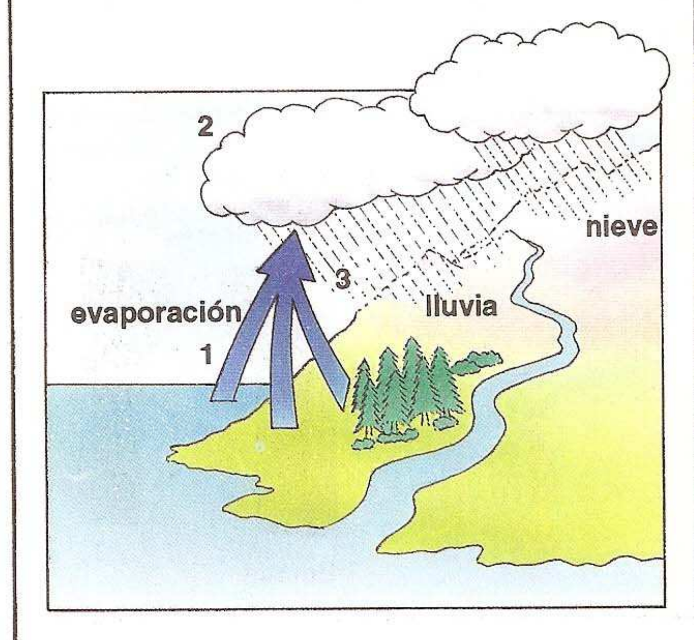
LA LLUVIA

El agua cubre dos tercios de la superficie de la Tierra. Existe en forma de gas (vapor de agua), líquido y sólido (hielo). Las gotas de lluvia se forman en las nubes cuando millones de diminutas partículas de agua se mueven y se unen para formar otras más grandes, que se vuelven muy pesadas y caen como lluvia. Cuando el agua cae en forma de nieve, hielo o lluvia se llama precipitación.

EL CICLO DEL AGUA

El agua en la Tierra es usada, una y otra vez, como parte de su ciclo.

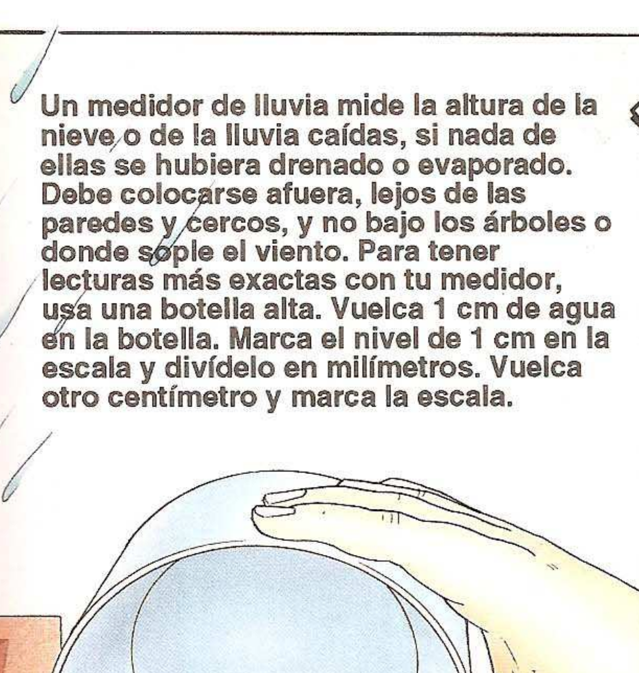
El Sol calienta océanos, lagos, plantas y suelo; el agua contenida en ellos se evapora y eleva como vapor de agua (1). El vapor de agua se enfría y se condensa para formar gotitas de agua en las nubes (2). El agua de las nubes se precipita en forma de lluvia o nieve (3).



Fecha	Hora	Precip.	Observ.
Agosto 8	16	3 mm	llovió a la noche
Agosto 9	16	9 mm	truenos y llúvias al mediodía
Agosto 10	16	rastros	lloviznas a la mañana.

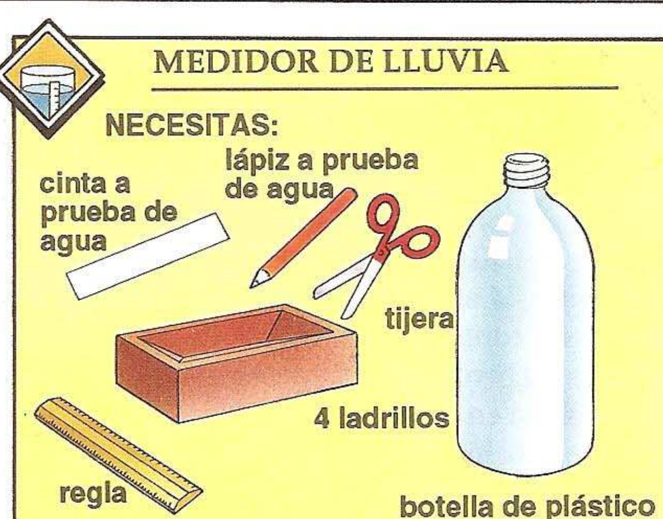
Todos los días registra la cantidad de lluvia caída, en mm. Si es demasiado pequeña como para medirla, escribe "rastros" en tu diario.

Un medidor de lluvia mide la altura de la nieve o de la lluvia caídas, si nada de ellas se hubiera drenado o evaporado. Debe colocarse afuera, lejos de las paredes y cercos, y no bajo los árboles o donde sople el viento. Para tener lecturas más exactas con tu medidor, usa una botella alta. Vuelca 1 cm de agua en la botella. Marca el nivel de 1 cm en la escala y divídelo en milímetros. Vuelca otro centímetro y marca la escala.



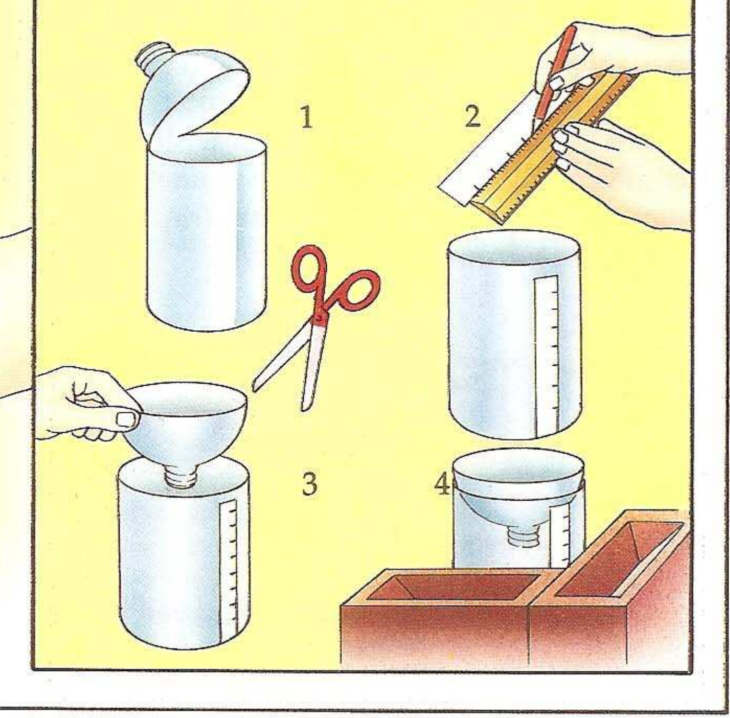
MEDIDOR DE LLUVIA

NECESITAS:



Cómo hacerlo

1 Corta la parte superior de la botella.
2 Con una regla y un lápiz marca una escala en centímetros sobre la cinta y pégala al costado de la botella.
3 Encaja la parte de la botella que has cortado, dada vuelta, en la base.
4 Coloca tu medidor en el exterior, apuntalado por ladrillos. Cada día registra la cantidad de lluvia, luego vacía el contenido y vuelve a colocar la botella en el mismo lugar.





AGUA EN EL AIRE

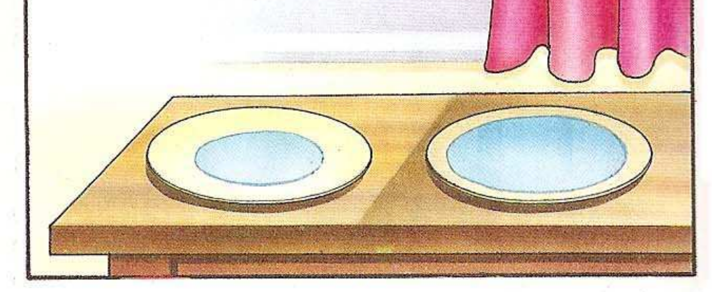
Si colocas un vaso con agua en la nevera, y luego lo retiras, verás pequeñas gotas de agua en el exterior del mismo. El vidrio frío condensa el aire que está a su alrededor. El aire frío no puede contener tanto vapor de agua como el caliente, por lo que ese vapor se transforma en gotas de agua. La transformación del vapor en líquido se llama condensación.





EL AGUA DESAPARECE

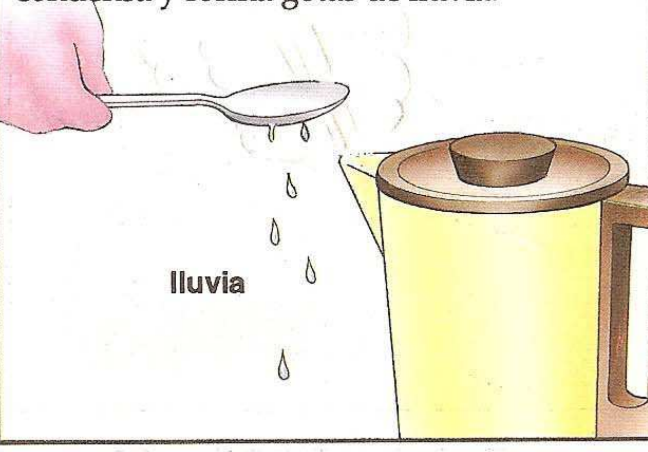
Al lado de una ventana soleada, coloca dos platos que contengan dos cucharadas de agua cada uno. Oscurece con una cortina uno de los platos. El que ha quedado expuesto al Sol se secará rápidamente, pues éste hará que el agua se evapore (formando vapor de agua).





PRODUCIENDO LLUVIA

Pide a un adulto que te ayude a usar una pava. Coloca una cuchara grande de metal en el congelador. Haz hervir el agua de la pava y coloca un plato debajo de su pico. Usando un guante para horno, sostén la cuchara sobre el vapor de la pava. Mira cómo cae la lluvia. El vapor de agua de la pava, al chocar contra la cuchara fría, se condensa y forma gotas de lluvia.





¿LO SABÍAS?

El lugar más lluvioso de la tierra es Mount Wai (Hawai). La precipitación anual es de 11.684 mm y llueve unos 335 días por año.

El lugar más seco es Arica (Chile), con una precipitación anual de 0,8 mm.

Las gotas de lluvia no tienen forma de lágrimas, sino que son planas y circulares, como bollos.
Su tamaño varía de 1,5 mm hasta 5 mm de diámetro (del tamaño de una arveja). Las gotas de una llovizna tienen un diámetro inferior a 0,5 mm.



PURIFICANDO EL AGUA

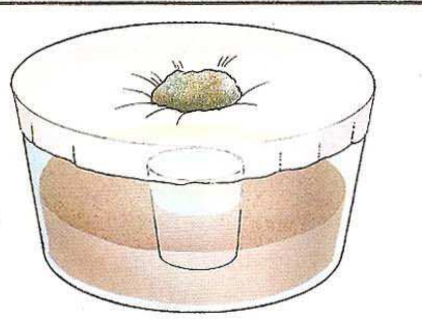
Éste es un método simple para obtener agua limpia de otra fangosa o salada.

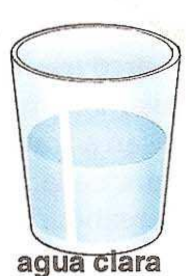
NECESITAS:











Cómo hacerlo

Llena con agua fangosa o salada un tercio del bol. Coloca el vaso en su centro. Tapa el bol con el plástico. Pon una piedra en el medio del plástico para que se hunda un poco, pero sin tocar el vaso. Ubícalo en un lugar con sol.

Qué pasa

Al final del día el vaso contendrá agua clara. El agua fangosa se evapora y el vapor de agua se eleva y se condensa al tocar la fría envoltura del plástico, y forma pequeñas gotas que ruedan hasta el centro del mismo y caen dentro del vaso. Esta forma de purificar el agua se llama destilación.



LA HUMEDAD

La cantidad de vapor de agua existente en el aire se llama humedad. El aire caliente contiene más vapor de agua que el frío, y cuanto más vapor de agua hay, el porcentaje de humedad es mayor. Cuando éste es alto y hace calor, nos sentimos "pegajosos". Para medir ia humedad, puedes hacer un higrómetro.

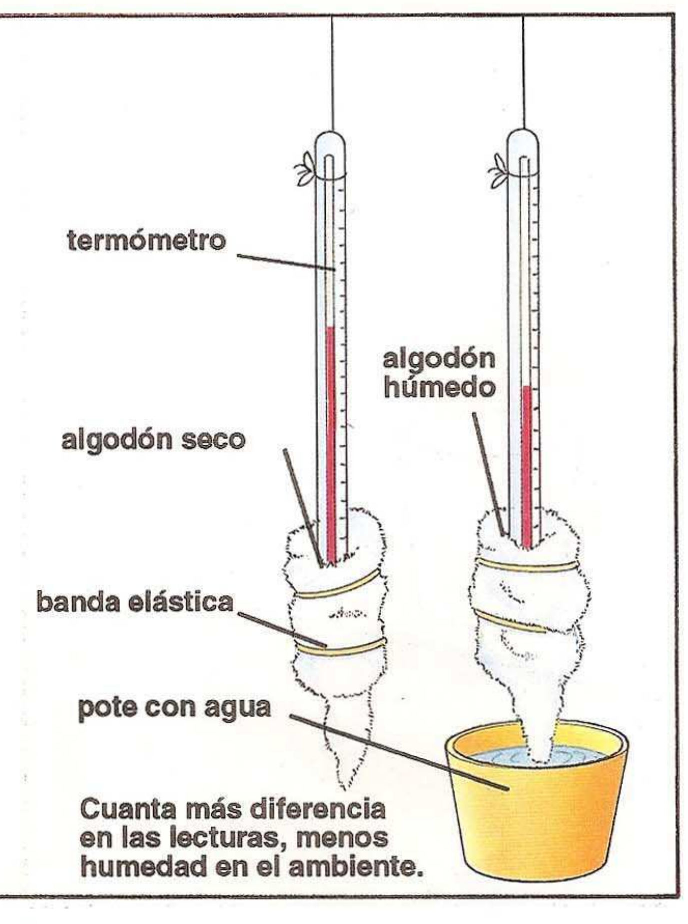
Cómo hacerlo

1 Envuelve dos termómetros con algodón, asegurado con una banda elástica.

2 Sumerje el algodón de uno de los termómetros en agua y manténlo húmedo dejando su extremo dentro de un pote con agua.

3 Cuelga los termómetros, uno al lado del otro, en la sombra o dentro de la pantalla de Stevenson.

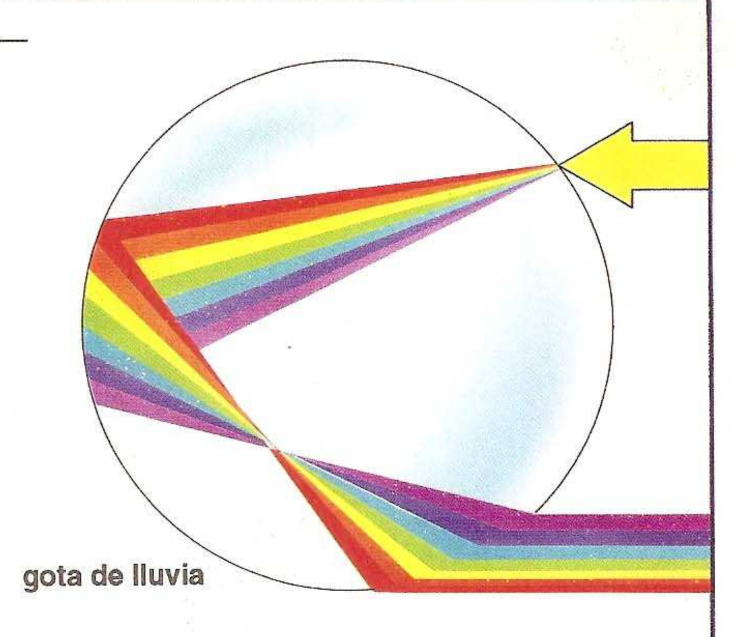
4 Controla la temperatura de ambos termómetros todos los días.



Cuanta más diferencia en las lecturas, menos humedad en el ambiente.

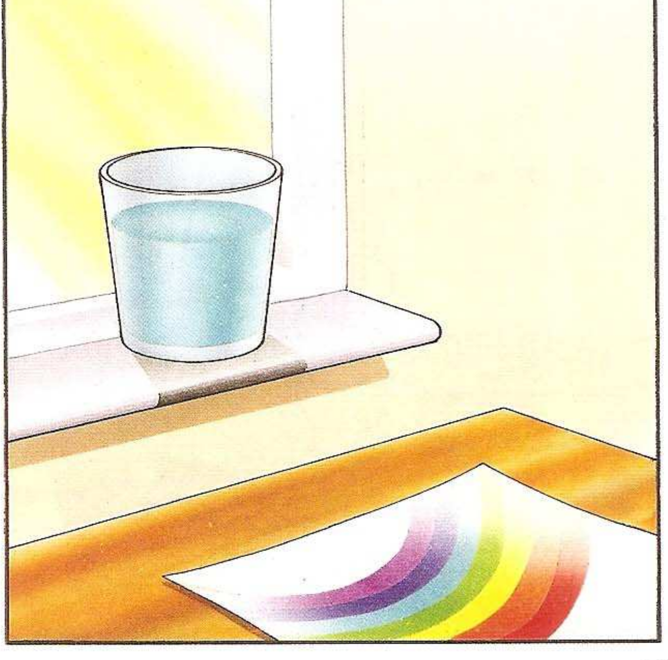
ARCO IRIS

El arco iris aparece cuando el sol brilla al mismo tiempo que llueve, y sus rayos pasan a través de las gotas de lluvia. Aunque la luz solar se considera blanca, en realidad está compuesta de rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo y violeta: los colores del espectro. Cuando un rayo de luz entra en una gota, se dobla o refracta y se divide en todos sus colores. Éstos rebotan en la parte posterior de la gota y se separan otra vez en todos sus colores.



ARCO IRIS EN EL INTERIOR

Coloca un vaso de agua en el alféizar de una ventana con mucho sol y extiende un papel blanco sobre una mesa junto a ella. Mueve el papel si es necesario. Los rayos solares atraviesan el agua, se dividen en sus diferentes colores y forman un arco iris sobre el papel.



ARCO IRIS EN EL JARDÍN

Dale la espalda al Sol cuando está bajo en el cielo. Echa agua, en forma de lluvia, con una manguera, hacia algo oscuro, como un arbusto; mira las gotas. La luz solar penetrará en ellas y se descompondrá formando un arco iris.

Mantén hacia arriba la manguera para obtener un rocío fino.

DISCOS GIRATORIOS DE COLORES

NECESITAS:

transportador
cordel
compás
tijera
cartulina blanca
lápiz corto
lápices de cera con los colores del arco iris

Con el compás, dibuja un círculo de 10 cm de diámetro. 1

2

Usa el transportador para dividirlo en siete sectores de 51°.

51°

3

4

Cómo hacerlos

1 Con cuidado recorta un círculo.
2 Divídelo en 7 sectores iguales
3 Coloréalos con los colores del arco iris, en orden.
4 Haz un agujero en el centro, atraviésalo con el lápiz y haz girar el disco.

Haz otro disco y colorea ambos lados. Perfora dos agujeros cerca del centro. Enhebra en ellos un cordel y ata los extremos. Sosténlos y haz girar el disco.

Los agujeros deben ser muy pequeños.



Los discos, al girar, toman un color blanco grisáceo porque los colores se mezclan.

¿LO SABÍAS?

La mayoría de los arco iris duran sólo unos minutos; pero uno, en Gales, duró tres horas.

Desde los aviones, los arco iris se ven como círculos, rojos en el exterior y violetas en el medio, entre el suelo y una nube.

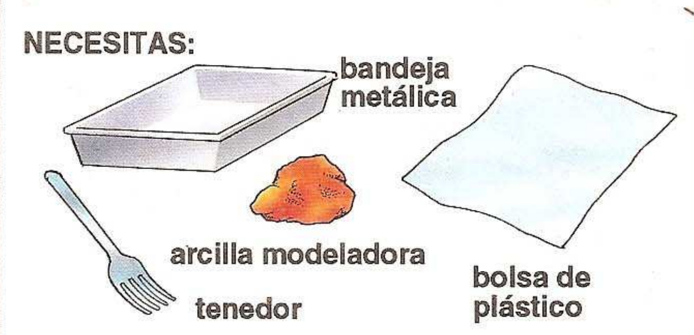
TRUENOS Y RAYOS

Las tormentas eléctricas ocurren cuando grandes masas de aire caliente y húmedo se elevan muy rápido y luego se enfrían. Se forman cumulonimbos. Dentro de una nube de tormenta, el aire, al moverse con rapidez, produce cargas positivas (+) de electricidad en la parte superior de la nube y negativas (-) en la inferior. El suelo está cargado positivamente. Eventualmente una chispa salta entre las cargas positivas y negativas, entre las nubes, o entre ellas y el suelo. Esto lo vemos como rayos. El aire se vuelve muy caliente y se expande violentamente, provocando los truenos.



PRODUCIENDO TUS PROPIOS RAYOS

NECESITAS:



Cómo hacerlo

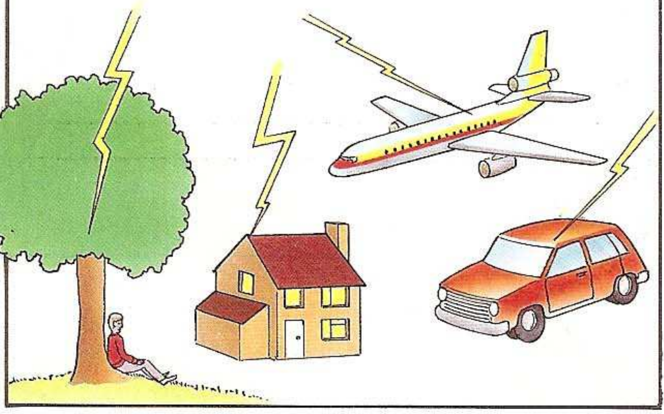
1 Pega un bollo de arcilla dentro de la bandeja (para no tocarla directamente). Frota la bandeja sobre la bolsa de plástico.

2 Levanta la bandeja sosteniéndola por la arcilla

3 Acerca el tenedor a una esquina de la bandeja. Una chispa saltará entre ambos. Se produjo electricidad estática que, liberada, hace chispas.

¿CUÁN SEGURO ESTÁS?

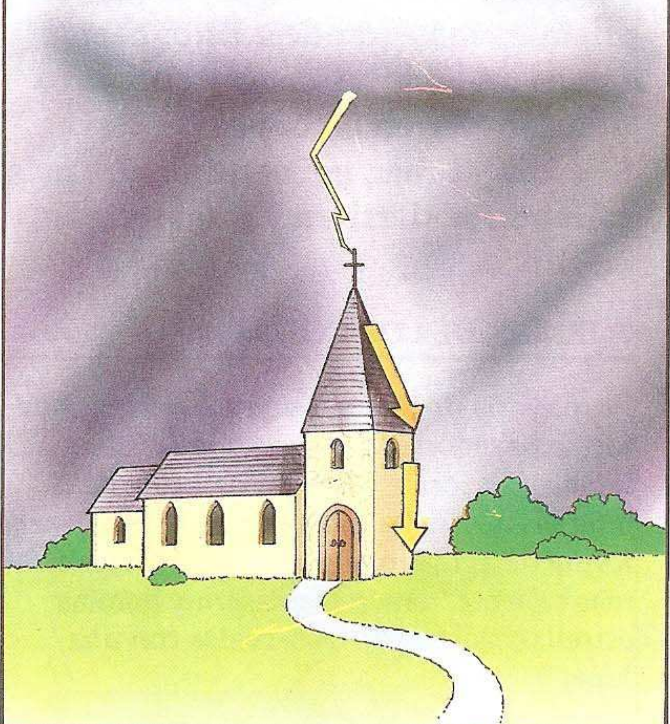
Los rayos toman el camino más corto hasta el suelo. Por eso suelen rajar árboles. NUNCA te cobijes bajo un árbol durante una tormenta. Evita los lugares altos. Estarás a salvo en autos, casas y aviones ya que la electricidad circulará fuera de ellos.





PARARRAYOS

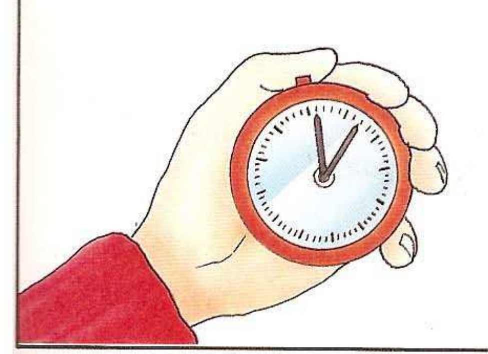
Se usan para proteger los edificios altos de los daños provocados por los rayos. Están hechos con una tira de metal, como el cobre, que corre, desde el punto más alto del edificio hasta el suelo. Llevan la electricidad, sin peligro, hasta la tierra.





¿CUÁN LEJOS?

Los truenos y los rayos ocurren al mismo tiempo. Pero la luz es más rápida que el sonido por lo que vemos los rayos antes de oír los truenos. Para saber a qué distancia está la tormenta, cuenta los segundos entre los rayos y los truenos y divídelos por 2,5. Diez segundos indican que la tormenta está a 4 km de distancia.



¿LO SABÍAS?

El Empire State de Nueva York no tiene pararrayos. Puede ser alcanzado por un rayo 500 veces por año, y lo ha sido hasta 48 veces en un día.

Cada año hay 16 millones de tormentas eléctricas. En este momento hay unas 1.800.

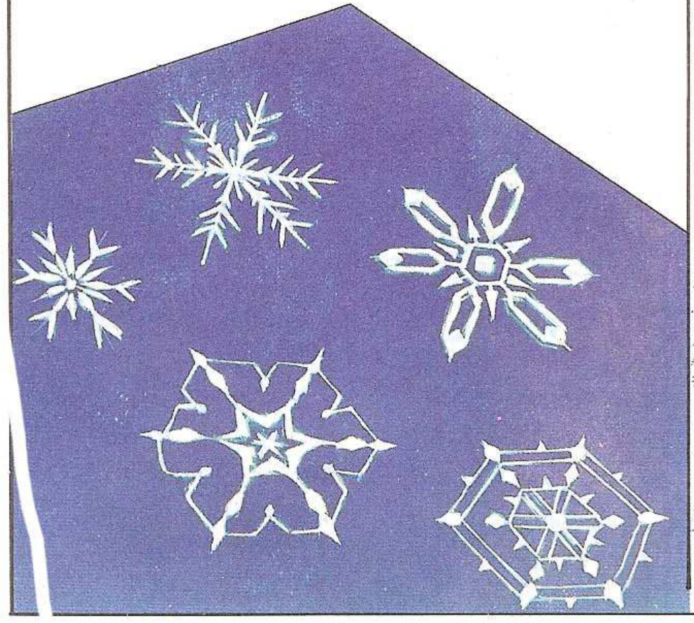
Bogor, en Java, tiene hasta 322 tormentas por año.

HIELO Y NIEVE

Los copos de nieve están hechos de cristales de hielo. Se forman en las nubes de temperaturas inferiores a los 0°C (punto de fusión del hielo). Cuando el agua se congela sobre las partículas de hielo en el aire, forma cristales más grandes. Éstos caen a través de la nube, chocan con otros y se convierten en copos de nieve. Si éstos, al caer, encuentran aire más caliente, se derriten y transforman en lluvia.

FORMAS DE LOS COPOS

La mayoría de los copos de nieve tienen forma hexagonal, y no hay dos exactamente iguales. La forma del copo depende de la temperatura del aire. Si está muy frío tienen forma de agujas o bastoncitos; si el aire está más caliente, toman formas muy bonitas: estrellas, flores, etc. Obsérvalos con una lupa.



Fecha	Hora	Nieve caída	Observ.
	9	8 cm	nevó a la noche
julio 3	12	12 cm	nevó todo el día
	16	13 cm	paró de nevar

Mide la profundidad de la nieve con una regla, pero no donde haya formado montículos o haya sido dispersada por el viento. Si está nevando mucho, pregunta si puedes salir a intervalos de una hora para medirla.



INVESTIGANDO LA NIEVE

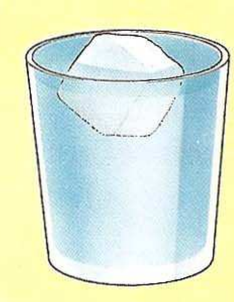
Llena un recipiente cilíndrico con nieve. No la aplastes. Mide la nieve. Luego, llévala adentro y deja que se derrita. Cuando toda la nieve se haya derretido, mide la cantidad de agua producida. Descubrirás que, por cada 10 cm de nieve, obtendrás cerca de 1 cm de agua. Esto sucede porque hay aire entre los copos y es liberado cuando la nieve se derrite.





HIELO FLOTANTE

El agua, al congelarse y formar hielo, se expande y se vuelve más liviana. Por eso los témpanos flotan. El hielo ocupa cerca de $^{1}/_{9}$ más de espacio que el agua. Por lo que sólo la novena parte del témpano emerge del agua, y el resto queda bajo ella.



Cuando el hielo se derrita, el vaso no se desbordará.



¿QUÉ ES EL GRANIZO?

El granizo está formado por gránulos de hielo que se producen cuando las corrientes de aire barren los cristales de hielo hacia arriba y hacia abajo en los cumulonimbos (tormentas). El agua se congela en capas sobre los cristales, como la piel de una cebolla. Cuando se vuelven muy pesados, caen. Puedes cortar uno por la mitad y observar las capas. Cuéntalas para saber las veces que esa bola de granizo fue empujada hacia arriba y hacia abajo dentro de la nube.

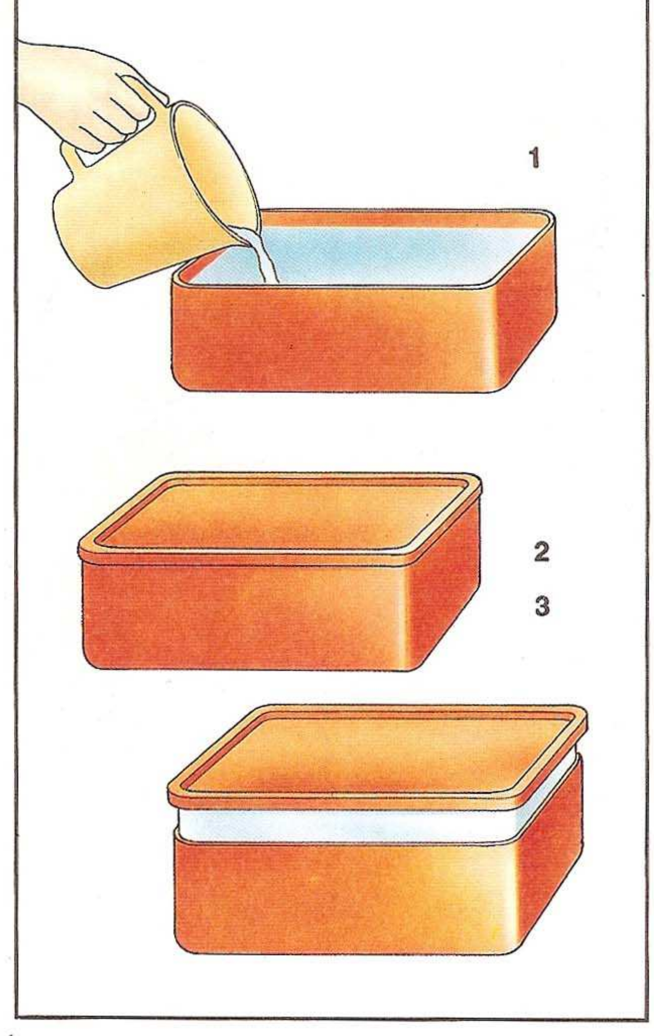
bola de granizo cortada por la mitad

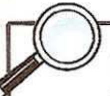




EL HIELO SE EXPANDE

Cuando el agua se congela dentro de las cañerías, éstas pueden explotar. Quizás no te des cuenta hasta que el hielo se derrita y el agua comience a salir. Esto sucede porque el agua se expande al congelarse y se hace demasiado voluminosa para las cañerías. Puedes investigar esto con un recipiente de plástico. Llénalo con agua hasta el tope y colócale la tapa. Ponlo en el congelador unas pocas horas. Cuando lo retires, verás que la tapa se ha levantado porque el agua se ha expandido.





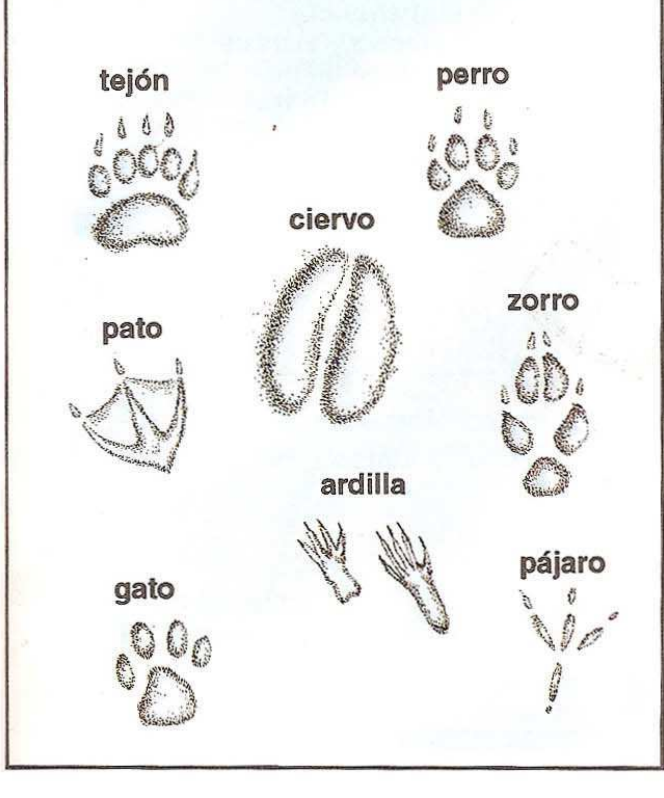
ABRIGOS

En invierno, a algunos animales del Ártico les crece un blanco pelaje que reduce la pérdida de calor y los provee de camuflaje.



DEJANDO HUELLAS

Observar las huellas de los animales sobre la nieve puede ser divertido. Trata de identificarlas. Aquí hay algunas que quizás puedas encontrar.





¿LO SABÍAS?

Se ha calculado que durante una tormenta de nieve caen 50.000 billones de copos. Esto es: 5 seguido de 16 ceros (¡qué locura!).

Canadá, cerca de la mitad de los Estados Unidos y el norte de Europa reciben más nieve cada año que el polo norte o el polo sur.

Un norteamericano, apodado "Snowflake" (copo de nieve) Bentley, pasó 50 años estudiando copos. Observó miles, pero nunca encontró dos exactamente iguales.

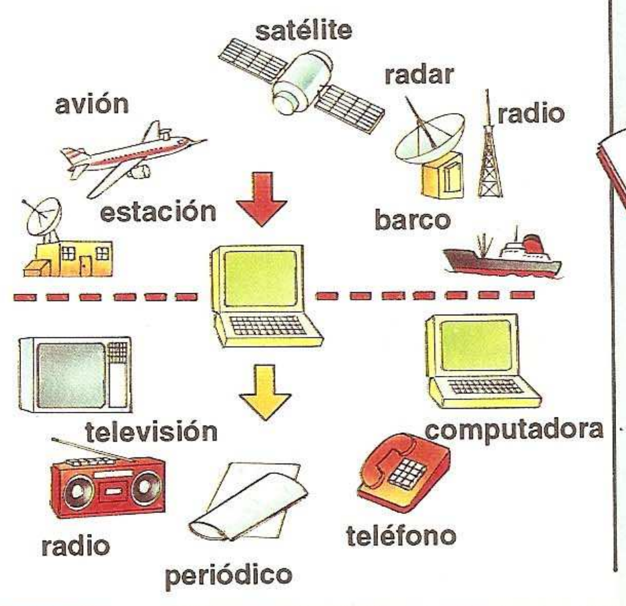
La mayoría de las piedras de granizo tienen el tamaño de una arveja, pero han caído algunas como melones. La más grande cayó en Bangladesh, y pesaba 1,02 kg.

PRONÓSTICO Y GRÁFICO DEL TIEMPO

El estudio del tiempo y de la atmósfera se llama meteorología, y los científicos que se dedican a ella se llaman meteorólogos. Reúnen información de fuentes diferentes y las combinan para predecir cómo será el tiempo. Esa información se envía a todo el mundo.

REUNIENDO INFORMACIÓN

Hay cerca de 10.000 estaciones meteorológicas reuniendo información sobre el tiempo. Junto con las lecturas hechas desde barcos, aviones, satélites y globos, esta información va a centros meteorológicos donde se vuelcan en un mapa. Se alimenta una computadora con estos datos y se obtiene el pronóstico para los próximos días.



FRENTE CÁLIDO
Área de lluvias seguida por tiempo más caluroso.

depresión

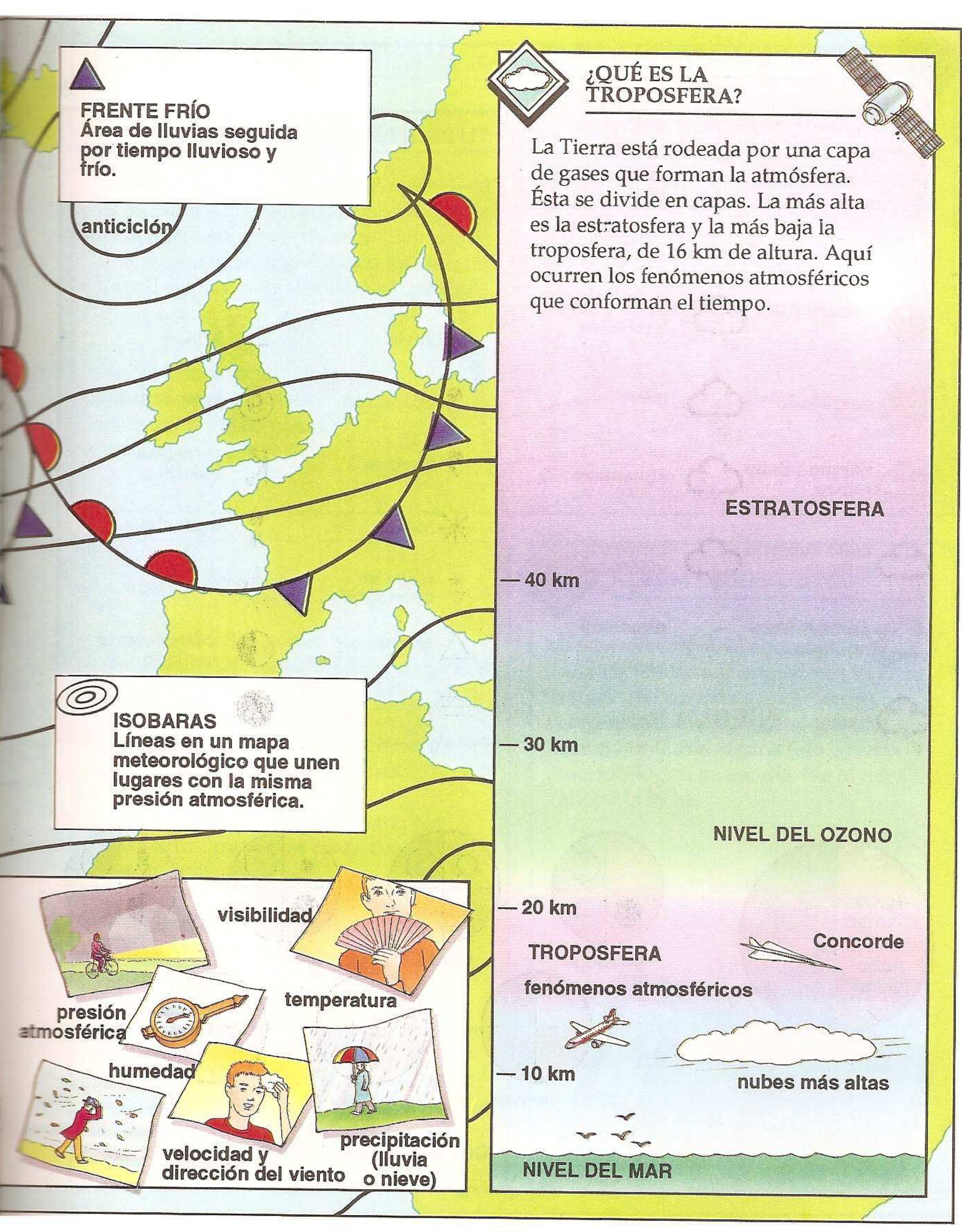
ANTICICLONES Y DEPRESIONES
Un área de baja presión (depresión) anuncia tiempo húmedo y vientos fuertes. Un área de alta presión (anticiclón) trae tiempo seco.

¿QUÉ SE REGISTRA?

Los meteorólogos registran los siguientes datos:

nubes

brillo del Sol



¿QUÉ ES LA TROPOSFERA?

La Tierra está rodeada por una capa de gases que forman la atmósfera. Ésta se divide en capas. La más alta es la estratosfera y la más baja la troposfera, de 16 km de altura. Aquí ocurren los fenómenos atmosféricos que conforman el tiempo.



SÍMBOLOS METEOROLÓGICOS

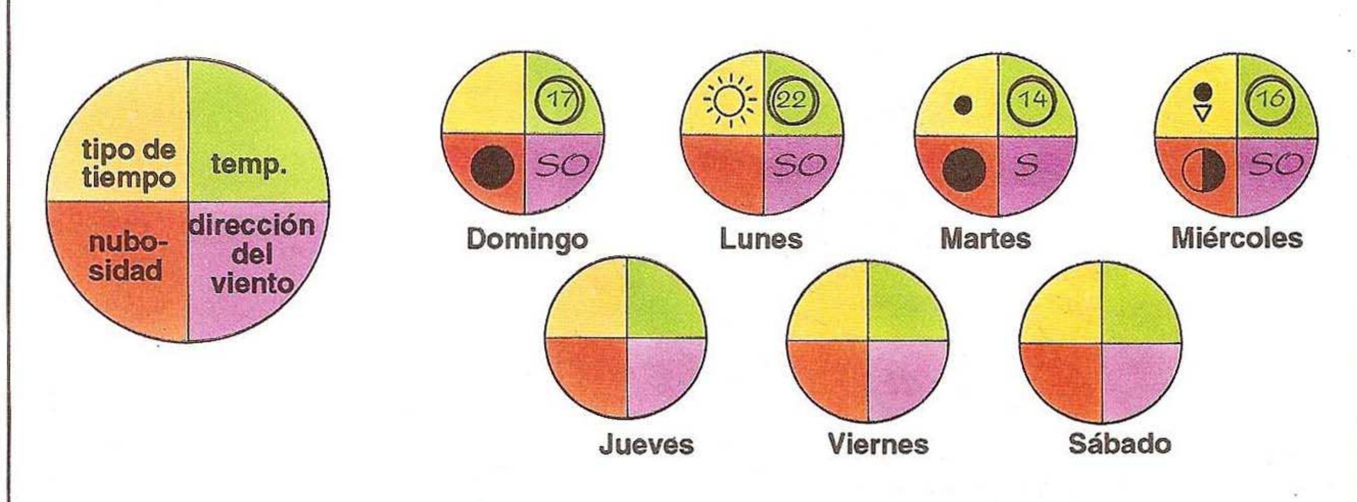
Varios tipos de mapas meteorológicos aparecen en televisión y en periódicos. Muchos usan símbolos. Aquí mostramos algunos que quizás reconozcas.



TU PROPIO CÓDIGO

Si quieres registrar el tiempo usando símbolos además de las anotaciones en tu diario, aquí te mostramos una manera. Hazlo durante un mes y luego cuenta durante cuántos días brilló el Sol y cuántos llovió.

● lluvia	═ bruma
chaparrón	(9) temperatura
llovizna	tormenta eléctrica
nieve	aguanieve
nieve en abundancia	despejado
△ granizo	parcialmente nublado
niebla	nublado

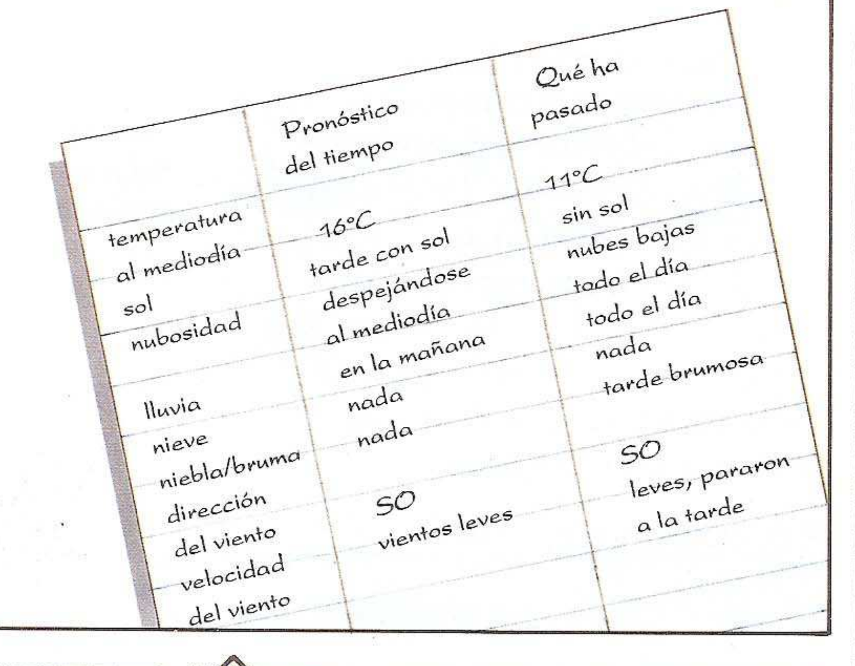


Cuadro de registro diario



¿ACERTARON?

Se dice que los pronosticadores del tiempo aciertan nueve de cada diez veces; pero, ¿por qué no lo compruebas por tu cuenta? Escribe el pronóstico para el día, que han dado la televisión o el periódico. Al final del día o a la mañana siguiente, usa tus anotaciones y los datos de los periódicos para saber qué ha pasado realmente.





¿LO SABÍAS?

En Norteamérica se dice que el 2 de febrero es el Día del Erizo. Si uno de ellos, al despertarse después de hibernar, ve su propia sombra (o sea, que es un día soleado pero frío) y se vuelve a dormir, el invierno durará otras 6 semanas.

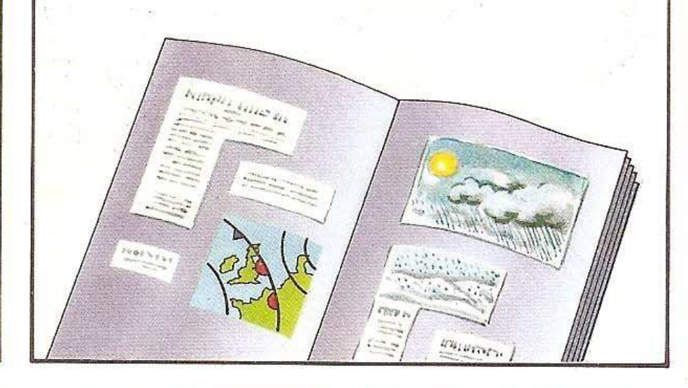
Los alemanes guardaban ranas como barómetros; pues ellas croan cuando la presión baja.

Los animales y las plantas, se dice, dan pistas sobre los cambios de tiempo. Los perros y los animales de granja se muestran inquietos antes de una tormenta. Algunos dicen que las vacas se acuestan si va a llover, que las hormigas van más rápido si hace calor, que las piñas se cierran si va a llover. Comprueba si estas historias son verdaderas.



ÁLBUM DE RECORTES

Si ha caído nieve en abundancia o fuertes vientos han soplado en tu área, recorta del periódico los artículos correspondientes y colócalos en tu álbum junto con alguna foto o mapa meteorológico de ese día. No olvides anotar la fecha.

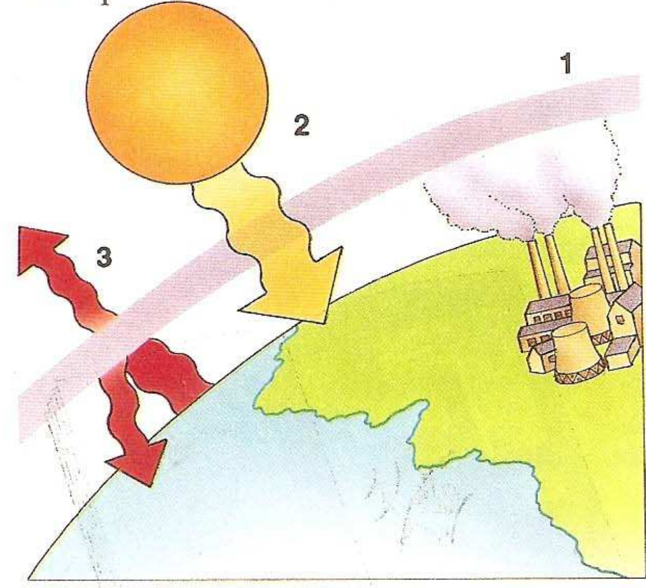


CLIMA CAMBIANTE

A través de millones de años, el clima de la Tierra ha cambiado muy lentamente, con períodos fríos (edades de hielo) seguidos por otros más calurosos. En el presente, la temperatura es la adecuada para la vida. Sin embargo, en años recientes, muchos científicos han encontrado evidencias de que el clima está cambiando. Y esto se debe a la acción humana.

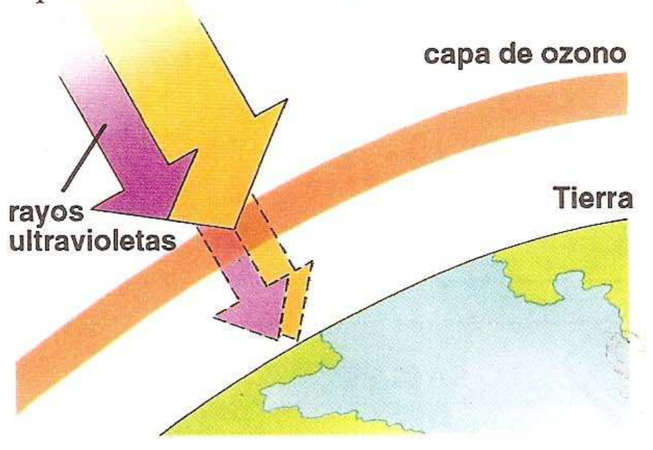
EFECTO INVERNADERO

1 El dióxido de carbono, producido cuando se queman bosques, petróleo y carbón, se eleva formando una capa alrededor de la Tierra.
2 Los rayos del Sol chocan contra la superficie terrestre.
3 El calor reflejado vuelve a la atmósfera y se encuentra con la capa de dióxido de carbono. El calor atrapado es reflejado nuevamente hacia la Tierra. La temperatura del mundo podría subir 4°C en los próximos 150 años.

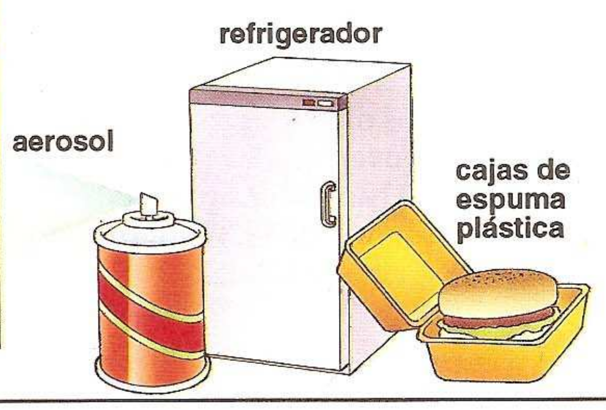


LA CAPA DE OZONO

El ozono es un gas, como el oxígeno. Forma una capa sobre la Tierra a una distancia de 10 a 35 km, y filtra la mayoría de la radiación ultravioleta del Sol que, de otra forma, sería dañina para las plantas y los animales. La cantidad de ozono está disminuyendo. En 1985 los científicos encontraron agujeros en la capa de ozono sobre la Antártida.

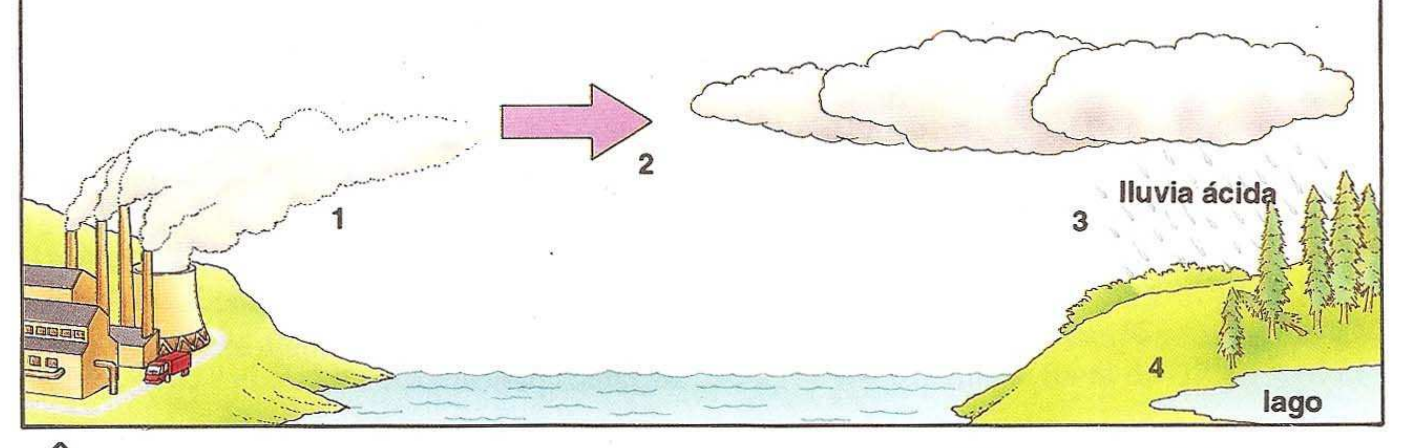


Las sustancias químicas llamadas clorofluorocarbonos (CFCs) son las principales causantes de esta disminución de la capa de ozono, según se cree. Son las que se usan en los refrigeradores, aerosoles, acondicionadores de aire y cajas de espuma plástica. Cuando los CFCs quedan liberados dentro de la atmósfera, los rayos ultravioletas los desintegran originando cloro. Éste destruye el ozono. Utiliza productos que no dañen la capa de ozono.



LLUVIA ÁCIDA

Los gases como el dióxido de sulfuro y el óxido nitroso son despedidos al aire por las centrales eléctricas accionadas con carbón o petróleo, por los tubos de escape de los autos y por las fábricas (1). Estos gases, ya en el aire, son llevados por el viento a otras áreas (2). El vapor de agua del aire se combina con ellos y forma ácidos que pueden producir lluvia, nieve, granizo o bruma, de contenido ácido (3). La lluvia ácida puede destruir plantas, contaminar lagos matando los peces, y hasta dañar edificios (4). La lluvia ácida se ha extendido por el mundo, pero Europa y Norteamérica son las zonas que corren más riesgos.





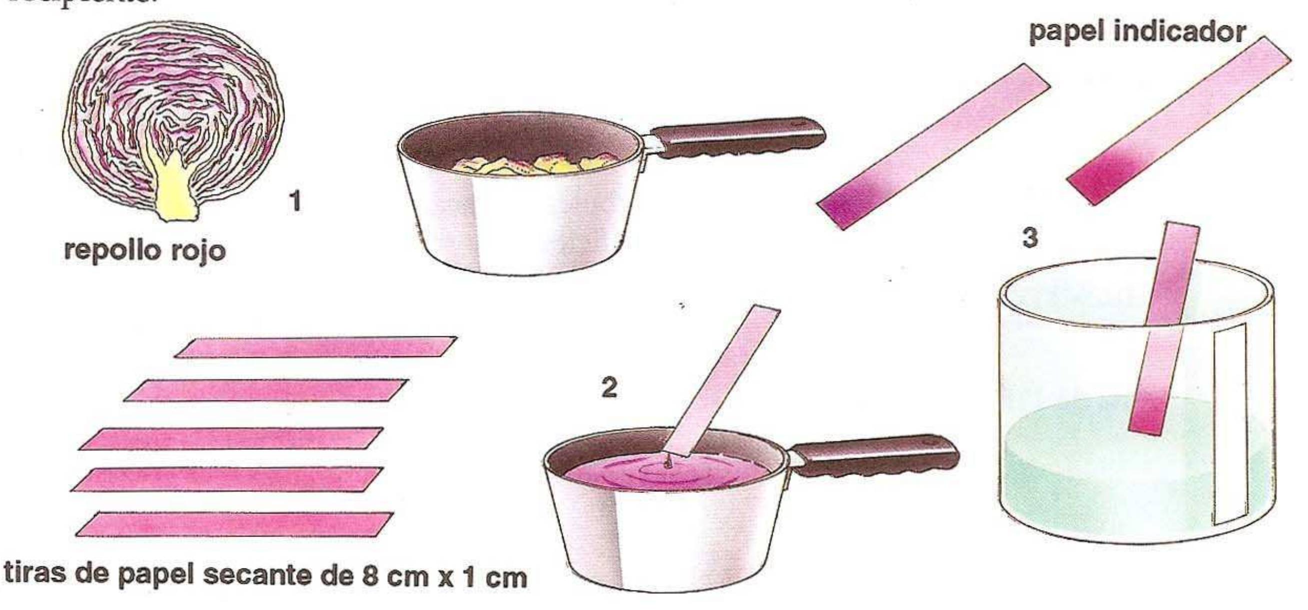
PRUEBA DE LLUVIA ÁCIDA

Qué hacer

1 Pide a un adulto que pique repollo dentro de una cacerola y que lo cubra con agua caliente. Déjalo reposar durante 2 ó 3 horas. Vuelca el líquido, con un colador, en otro recipiente.

2 Sumerge papel secante en el líquido, sácalo y déjalo secar. Éste es el papel indicador. Empapa un pedazo del mismo con jugo de limón. Deberá tomar color rojo.

3 Empapa el papel indicador con agua de lluvia. Si se torna rojo, la lluvia es ácida.



APÉNDICE

LA ESCALA BEAUFORT

By Saburo Sakai AGO 2016

Número Beaufort (fuerza)	Velocidad del viento km/h	Fuerza del viento	Efectos
0	0 - 1	calmo	El humo se eleva verticalmente.
1	1 - 5	suave	El humo se eleva oblicua y lentamente.
2	6 - 11	brisa liviana	El viento se siente en la cara. Las hojas se agitan.
3	12 - 19	brisa suave	Las ramitas se mueven continuamente. Las banderas se despliegan.
4	20 - 29	brisa moderada	Levanta polvo y papeles sueltos. Se mueven las ramas pequeñas.
5	30 - 39	brisa fresca	Los árboles pequeños con hojas se ladean. Pequeñas olas se forman en las aguas continentales.
6	40 - 50	brisa fuerte	Las ramas grandes se ladean. Los cables telefónicos silban.
7	51 - 61	casi ventarrón	Es difícil caminar contra el viento. Árboles enteros se ladean.
8	62 - 74	ventarrón	Las ramitas de los árboles se rompen. Aviso de tormenta. Mayor dificultad para caminar.
9	75 - 87	ventarrón fuerte	Se rompen las ramas grandes. Tejas y sombreretes de chimeneas vuelan.
10	88 - 101	tormenta	Árboles arrancados de raíz. Graves daños en edificios.
11	102 - 117	tormenta violenta	Daños muy extendidos. Generalmente en el mar o en zonas costeras.
12	más de 118	huracán	Desastre mayor. La zona queda devastada.

COMPRANDO INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS

Muchos de ellos se compran en ferreterías o negocios que vendan artículos para jardín. Algunos son bastante económicos. Vale la pena recorrer distintos lugares para ver qué es lo que existe en el mercado y a qué precios. Los proveedores de tu escuela quizás también los vendan, pero probablemente a mayor precio. Averigua en el laboratorio o pregúntale a tu maestra.

CUADRO DE SENSACIÓN TÉRMICA

La sensación térmica es el efecto enfriante del viento sobre la piel. Puedes calcular esto en el cuadro. Coloca un dedo en la coordenada de las temperaturas, por ejemplo, -5°C; y el otro en la de la velocidad del viento, por ejemplo, 30 km/h. Busca el punto de intersección de ambas coordenadas. En este caso, será -17°C. Esto significa que, aunque la temperatura es de -5°C, se siente como si fuera de -17°C.

Velocidad del viento (km/h)	**Temperatura (°C)**							
	0	**-5**	**-10**	**-15**	**-20**	**-25**	**-30**	**-35**
10	-2	-7	-12	-17	-22	-27	-32	-38
20	-7	-13	-19	-25	-31	-37	-43	-50
30	-11	**-17**	-24	-31	-37	-44	-50	-57
40	-13	-20	-27	-34	-41	-48	-55	-62
50	-15	-22	-29	-36	-44	-51	-58	-66
60	-16	-23	-31	-38	-45	-53	-60	-68

GLOSARIO

Anemómetro: instrumento usado para medir la velocidad del viento.

Anticiclón: área de alta presión; trae tiempo seco.

Arco iris: arco coloreado que se forma en el cielo cuando la luz del Sol se divide en sus diferentes colores, al atravesar las gotas de lluvia.

Atmósfera: capa de aire que rodea la Tierra.

Barómetro: instrumento para medir la presión atmosférica (del aire).

Capa de ozono: rodea la Tierra y reduce la cantidad de dañinos rayos ultravioletas del Sol que llegan hasta la Tierra.

Ciclón: nombre local del huracán que se origina en el océano Índico.

Clima: el promedio del tiempo, tomado sobre un período largo, de un lugar determinado.

Clorofluorocarbonos (CFCs): sustancias químicas, principales responsables de la reducción de la capa de ozono.

Condensación: proceso por el cual un gas, o el vapor, se transforma en líquido, al enfriarse.

Corriente en chorro: fuerte viento que sopla a 5 ó 10 km sobre la Tierra, en la atmósfera.

Depresión: área de baja presión, nublada y húmeda, y generalmente con fuertes vientos.

Ecuador: línea imaginaria que rodea la Tierra, a igual distancia de los polos.

Efecto invernadero: calentamiento de la atmósfera de la Tierra, causado por una capa de gases que atrapan el calor solar.

Eje: línea imaginaria trazada a través de los polos Norte y Sur, sobre la cual gira la Tierra una vez cada 24 horas.

Equinoccio: épocas en que el día y la noche tienen la misma duración (21 de marzo y 22 de setiembre).

Escala Beaufort: medida de la velocidad del viento, desde 0 (calmo) hasta 12 (huracán).

Escarcha: rocío de la noche, congelado.

Evaporación: proceso por el cual un líquido se transforma en vapor al calentarse.

Frente cálido: límite entre dos masas de aire donde el caliente empuja y aleja al frío. Trae lluvias seguidas por tiempo caluroso, nublado y generalmente húmedo.

Frente frío: límite entre dos masas de aire donde el frío empuja y aleja al caliente. Generalmente trae lluvias seguidas por tiempo más frío y despejado.

Grados Celsius (°C): se usan para medir la temperatura.

Grados Fahrenheit (°F): se usan para medir la temperatura (0°C = 32°F).

Granizo: granos de hielo que caen de las nubes de lluvia.

Higrómetro: instrumento usado para medir la humedad.

Humedad: cantidad de vapor de agua en el aire.

Huracán: tormenta fortísima en el Caribe.

Isobaras: líneas trazadas en un mapa meteorológico, que unen puntos de igual presión atmosférica.

Lluvia: gotas de agua que caen de las nubes, con un diámetro mayor que 0,5 mm.

Lluvia ácida: la que contiene sustancias químicas disueltas, provenientes de fábricas, centrales energéticas, etc.

Mapa meteorológico: el que, usando las isobaras, muestra anticiclones, depresiones, frentes fríos y cálidos.

Milibar (mb): unidad usada para medir la presión atmosférica.

Meteorología: estudio científico del tiempo y de la atmósfera.

Meteorólogo: científico que estudia el tiempo y la atmósfera.

Niebla: nube en contacto con la Tierra y que oscurece algo la atmósfera.

Nieve: cristales de hielo que caen de las nubes en forma de copos.

Nube: masa de diminutas gotas de agua, o de cristales de hielo, que flotan en el aire.

Órbita: trayecto de la Tierra alrededor del Sol.

Ozono: gas incoloro, similar al oxígeno.

Precipitación: agua que cae de las nubes en forma de lluvia, nieve o granizo.

Presión atmosférica: peso del aire sobre la Tierra.

Radiación ultravioleta: rayos invisibles del Sol; provocan el bronceado de la piel, pero una exposición prolongada puede resultar peligrosa.

Rayo: gran descarga de electricidad durante una tormenta eléctrica; se percibe como un resplandor.

Rocío: capa que se forma sobre superficies frías como el pasto, cuando el vapor de agua contenido en el aire se condensa.

Sensación térmica: efecto de enfriamiento que provoca el viento sobre la piel.

Smog: niebla mezclada con sustancias químicas contaminantes, como el humo y los gases que expelen los autos.

Temperatura: grado de calor que poseen los cuerpos; se percibe con el tacto y se mide con termómetros.

Termómetro: instrumento usado para medir la temperatura.

Tiempo: estado de la atmósfera en un momento y lugar determinados. Incluye el viento, las precipitaciones, la humedad, la temperatura y las nubes.

Troposfera: capa más baja de la atmósfera, directamente sobre la Tierra; en ella se conforma el tiempo.

Trueno: ruido causado por la expansión repentina del aire calentado por un rayo.

Vapor de agua: agua en forma de gas, en la atmósfera.

Veleta: instrumento usado para medir la dirección del viento.

ÍNDICE

Se terminó de imprimir en el mes de Julio de 1993 en el Establecimiento Gráfico **LIBRIS S.R.L.**
MENDOZA 1523 (1824) - LANÚS OESTE - BUENOS AIRES - REPÚBLICA ARGENTINA



CÓMO SER UN

EXPERTO EN CLIMA

¿No te gustaría ganarles a los expertos meteorólogos, en su propio terreno?
En este libro podrás:

- crear tu propia estación meteorológica
- medir la presión atmosférica
- registrar las temperaturas
- medir la velocidad del viento
- construir un instrumento para medir la lluvia caída
- leer un mapa del tiempo

Este libro presenta gran cantidad de actividades para construir instrumentos meteorológicos y experimentar con ellos. Así, los niños de cualquier edad disfrutarán aprendiendo, y descubrirán muchas cosas interesantes acerca de la tecnología del tiempo y del ambiente. La mayoría de los experimentos necesita sólo una mínima cooperación de un adulto. También ofrecemos un apéndice con más información, un glosario y un índice.

Janet Kelly es maestra supervisora para la educación ambiental, jefa de un centro experimental, y pertenece al comité educacional de Amigos de la Tierra. Tiene gran experiencia trabajando con niños y con el medio ambiente.

Otros títulos de la serie:
Ecología
Planeta Tierra

ISBN 950-724-283-X





